



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ciencias Biológicas

Unidad de Posgrado

Ecología y biogeografía de las plantas vasculares de las lomas del Perú Central

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magister en Botánica Tropical
con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva

AUTOR

Augusto ARANA BUSTAMANTE

ASESOR

Dra. Betty Gaby MILLÁN SALAZAR

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Arana, A. (2019). *Ecología y biogeografía de las plantas vasculares de las lomas del Perú Central*. Tesis para optar grado de Magister en Botánica Tropical con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva. Unidad de Posgrado, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

TESIS DE MAESTRÍA EN BOTÁNICA TROPICAL: ECOLOGÍA Y BIOGEOGRAFÍA DE LAS PLANTAS VASCULARES DE LAS LOMAS DEL PERÚ CENTRAL

Autor: **CÉSAR AUGUSTO ARANA BUSTAMANTE**

Código Orcid del autor: **0000-0002-7566-5205**

Código Orcid del asesor: **0000-0002-8559-7189**

DNI del autor: **09348713**

Grupo de Investigación: **Biodiversidad de Ecosistemas Neotropicales (BIOECONE)**

Institución que financia parcial o totalmente la investigación: **Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación: **Costa de Ancash, Lima e Ica (9 y 15°S).**

Rango de años que la investigación abarcó: **1999-2018**



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, Decana de América

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



VICEDECANATO DE INVESTIGACION Y POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO

Exped. N° 186-UPG-FCB-2019

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE
MAGÍSTER EN BOTÁNICA TROPICAL CON MENCIÓN EN TAXONOMÍA Y
SISTEMÁTICA EVOLUTIVA**

Siendo las...15:05... horas del día 13.08.19... en el Salón de Grados de la
Facultad de Ciencias Biológicas, el Jurado de Tesis presidido por:

Dr. José Séptimo Gómez Carrión	e integrado por
Mg. Mery Luz Suni Ninataype	(Miembro)
Dr. José Miguel Pérez Zúñiga	(Miembro)
Dra. Betty Gaby Millán Salazar	(Asesora)

Se reunió para la sustentación oral y pública de la Tesis para optar al Grado Académico de Magíster en Botánica Tropical con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva, que solicitara el Bachiller Don **CÉSAR AUGUSTO ARANA BUSTAMANTE**.

Después de darse lectura al Expediente N° 186-UPG-FCB-19, en el que consta haberse cumplido con todas las disposiciones reglamentarias, los señores miembros del Jurado, recepcionaron la exposición de la Tesis Titulada:

“ECOLOGÍA Y BIOGEOGRAFÍA DE LAS PLANTAS VASCULARES DE LAS LOMAS DEL PERÚ CENTRAL”, y formuladas las preguntas, éstas fueron absueltas por el graduando.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



VICEDECANATO DE INVESTIGACION Y POSGRADO

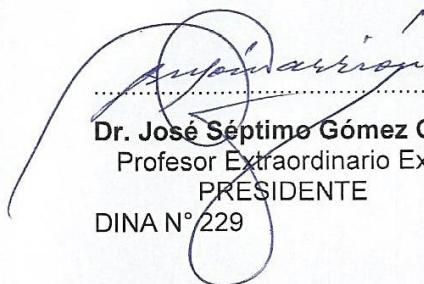
UNIDAD DE POSGRADO

Acto seguido el Jurado procedió a la votación la que dio como resultado el calificativo de: Excelente con la nota de 19

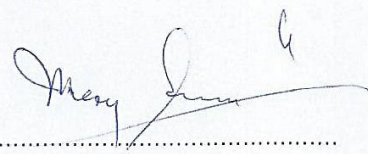
A continuación el Presidente del Jurado de Tesis recomienda que la Facultad proponga que la Universidad le otorgue el grado académico de Magíster en Botánica Tropical con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva al Bachiller **CÉSAR AUGUSTO ARANA BUSTAMANTE.**


Siendo las 16:45 se levantó la Sesión, recibiendo el graduando las felicitaciones de los señores miembros del Jurado y público asistente.

Se extiende la presente Acta en Lima, a los 13 días del mes de agosto del año 2019.


.....
Dr. José Séptimo Gómez Carrión
Profesor Extraordinario Experto.
PRESIDENTE
DINA N° 229


.....
Dra. Betty Gaby Millán Salazar
Profesora Principal a D. E.
ASESORA
DINA N° 0075


.....
Mg. Mery Luz Suni Ninataype
Profesora Principal a T. C.
MIEMBRO
REGINA N° 9897


.....
Dr. José Miguel Pérez Zúñiga
Profesor Principal a T. C.
MIEMBRO
DINA N° 14321

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional de San Marcos, mi *alma mater*, la institución que me dio la oportunidad de desarrollar mi interés por las ciencias biológicas y también desarrollarme como persona. En especial a la Facultad de Ciencias Biológicas y al Museo de Historia Natural, donde desarrollé las investigaciones que llevaron a esta tesis. Al Herbario San Marcos (USM) por permitirme aprender y viajar a través del tiempo y espacio en sus colecciones. Al Departamento de Ecología de Museo donde desde hace más años que los que recuerdo encontré un segundo hogar. Al Departamento de Botánica por las facilidades brindadas para desarrollar mis investigaciones. Al SERFOR (antes INRENA) por apoyar algunos de los viajes de colecta, al SERNANP en especial las jefaturas de la Reserva Nacional de Lachay y de San Fernando por permitirme colectar en sus jurisdicciones.

Agradezco a las autoridades universitarias por permitir la financiación de varias de mis expediciones y darme facilidades para la etapa final de redacción del presente documento. Agradezco a mi asesora la Dra. Betty Millán por sus consejos y paciencia, a mis maestros e investigadores que siempre colaboraron en diferentes momentos de este viaje, Rina Ramírez (quien me invitó a ser parte de las investigaciones en Lomas y siempre confió en mi), Asunción Cano (quien me introdujo a la flora de las Lomas y me auxilió en la identificación de muchas de las especies), Niels Valencia (quién guió mis primeros pasos por la investigación científica), José Roque (amigo que siempre me tendió un mano en identificaciones y revisión nomenclatural), Blanca León (siempre oportuna en sus identificaciones de helechos y consejos científicos).

A Letty Salinas, mi compañera de vida, por acompañarme en cada viaje y ayudarme en los momentos más difíciles de este peregrinar. A mis amigos que fueron parte de los numerosos viajes a las Lomas: Mónica Arakaki, Giovana Vadillo, Ángel Ramírez, José Roque, Elba Canahuire, César Aguilar, Dany Rivera, Juan Carlos Jordán, Nancy Refulio, Julio Frisancho y por supuesto, Alejandra Arana.

Finalmente, a los doctores José Gómez y Jose Pérez y a la magister Mery Suni, revisores de la tesis que contribuyeron a mejorar este documento y con quienes tendré una eterna deuda.

A Letty con quién conformo el tierno y férreo arco y
A Alejandra quién es nuestra esplendorosa flecha que vuela al mañana



Lomas de Amancaes. Foto W. Gretzer en Weberbauer 1945

” ...de modo, que quien los vió en tiempo de garúas tan vestidos de verdura y floridos, y vuelve á pasar por ellos dentro de dos meses, no sabe de qué se maravillar más, ó si de que unos cerros tan secos y estériles, y por la mayor parte de arenales, puedan criar tanta lozanía de yerba y pastos como poco antes tenían, ó de que en tan breve tiempo se haya secado y agostado tanto verdor y floresta como en ellos había.”

Bernabé Cobo 1653 (Historia del Nuevo Mundo, Tomo I,
Capítulo XV: *De las garúas y las sierras que en los Llanos nombramos Lomas*)

*“Nos esse quasi nanos, gigantium humeris insidentes, ut possimus plura eis et remotiora videre,
non utique proprii visus acumine, aut eminentia corporis, sed quia in altum subvenimur et
extollimur magnitudine gigantea”*

“Somos como enanos a los hombros de gigantes, podemos ver más y más lejos que ellos, no por la agudeza de nuestra vista ni por la altura de nuestro cuerpo, sino porque somos levantados por su gran altura”

Frase atribuida a Bernardo de Chartres (Juan de Salisbury 1159)

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
DEDICATORIA	5
CONTENIDO	6
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE ANEXOS	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
1. Introducción	16
2. Antecedentes	18
3. Hipótesis y objetivos	22
4. Métodos	23
4.1. Caracterización geográfica de las Lomas	23
4.2. Composición de especies y tratamiento taxonómico	25
4.3. Características ecológicas.....	26
4.4. Características biogeográficas.....	29
4.5. Categorías de amenaza de la flora vascular	30
4.6. Análisis de los factores determinantes de la diversidad de flora	31
5. Resultados	33
5.1. Características geográficas de las Lomas del Perú Central	33
5.2. Composición florística de las Lomas del Perú Central y su Tratamiento taxonómico	58
5.3. Características ecológicas de la flora vascular de las Lomas del Perú central.....	90
Formas de crecimiento y de vida	90
Interacciones mutualísticas: Agentes polinizadores y dispersores de semillas	93
5.4. Características biogeográficas de la flora vascular de las Lomas del Perú central... 94	
5.5. Categorías de amenaza de la flora vascular de las Lomas del Perú central	103
5.6. Análisis de los factores determinantes de la diversidad de la flora vascular en las Lomas del Perú central	107
6. Discusión	117
6.1. Características geográficas de las Lomas del Perú central	117
6.2. Composición florística	119

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1.** Categorías de Formas de vida y de Formas de crecimiento con sus descripciones utilizadas en el presente estudio.
- Tabla 2.** Categorías de Suculencia en las plantas con su respectiva descripción.
- Tabla 3.** Categorías de Tipos de polinización y tipos de dispersión de semillas utilizadas en el presente estudio. Se incluye una breve descripción.
- Tabla 4.** Lista de Lomas en la costa del Perú central. Lomas 1 y 2 en Región Ancash, del 3 al 47 en Región Lima y del 48 al 51 en Región Ica.
- Tabla 5.** Número de órdenes, familias, géneros y especies por clados de plantas vasculares registrados para las lomas del Perú central
- Tabla 6.** Especies de plantas vasculares registradas en la presente tesis en las Lomas del Perú central.
- Tabla 7.** Lista de especies con alguna categoría de amenaza, según criterios internacionales de la IUCN, CITES o nacionales según el DS 043-2006-MINAGRI
- Tabla 8.** Estimación de los parámetros del modelo lineal generalizado utilizado para definir la influencia de las variables ambientales sobre la riqueza de especies. La probabilidad en rojo es significativa $p < 0.005$.
- Tabla 9.** Familias con mayor número de especies en las Lomas del Perú (según Müeller 1985 y Dillon et al. 2011) y en las Lomas del Perú central (presente estudio).

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de ubicación del área de estudio: costa del Perú central
- Figura 2.** Ubicación aproximada de las 51 Lomas en la costa del Perú central. Se muestran las variaciones altitudinales en las tres regiones evaluadas.
- Figura 3.** Número de Lomas y área total de las mismas por intervalo de latitudes
- Figura 4.** Área promedio de las Lomas por intervalo de latitudes
- Figura 5.** Coeficiente de variación de las áreas de las lomas en diferentes intervalos de latitud del área de estudio.
- Figura 6.** Tamaño del área (en km²) de las Lomas registradas en la costa del Perú central (ordenadas de Norte a Sur)
- Figura 7.** Ubicación y área relativa de las Lomas registradas en el Perú central
- Figura 8.** Vista del relieve general del área de estudio, mostrando las Lomas cada una con un color distintivo
- Figura 9.** Variación de la altitud en el área de estudio, los polígonos muestran las áreas que incluyen Lomas
- Figura 10.** Lomas de Ancash y extremo norte de Lima, mostrando que ocupan áreas con mayor altitud, pero por debajo de 1000 m
- Figura 11.** Lomas del centro y sur de Lima, mostrando que ocupan áreas con mayor altitud, pero por debajo de 1000 m
- Figura 12.** Lomas de Ica, mostrando que ocupan áreas con mayor altitud, pero por debajo de 1000 m
- Figura 13.** Número de Lomas por orientación geográfica principal
- Figura 14.** Mapa de pendientes de las regiones evaluadas, se delimita la zona correspondiente a la costa y en rojo se muestran las zonas con Lomas
- Figura 15.** Promedio \pm desviación estándar de las pendientes del Total del área de estudio y de las laderas ocupadas por Lomas.
- Figura 16.** Mapas de Precipitación promedio anual, temperatura anual promedio y porcentaje de nubosidad promedio para el Perú. En el polígono rojo se muestra el área de estudio (costa del Perú central). Fuente: WorldClim versión 1.0.
- Figura 17.** Diagrama ombrotérmico de la estación meteorológica de Lachay mostrando las condiciones climáticas típicas de las Lomas (fuente: SENAMHI). TMM: temperatura media mensual, PpTM: precipitación total mensual

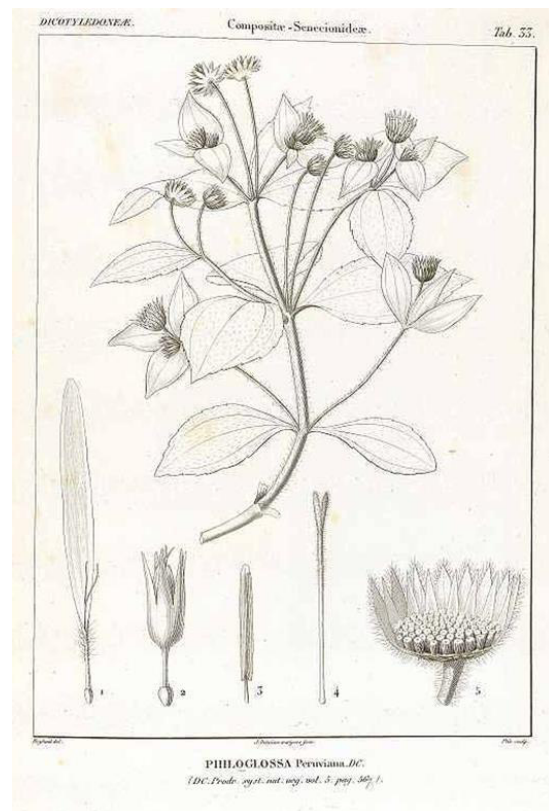
- Figura 18.** Diagrama ombrotérmico de la estación meteorológica de Huaura mostrando las condiciones climáticas típicas de áreas costeras sin Lomas (fuente: SENAMHI). TMM: temperatura media mensual, PpTM: precipitación total mensual
- Figura 19.** Nubes del tipo estratocúmulos marinos que se forman en el invierno y humedecen la costa del Perú central. Es notorio como ingresan a los valles. Imagen realizada a partir de datos del satélite MODIS (Fuente: NASA, Jeff Schmaltz)
- Figura 20.** Esquema de un perfil altitudinal de la vegetación en los ecosistemas de Lomas del Perú central, mostrando la llegada de la neblina marina (modificado de Rundel et al. 1991)
- Figura 21.** Dirección de los vientos predominantes (porcentaje de días) en la estación meteorológica de Lachay.
- Figura 22.** Variación latitudinal de la precipitación, temperatura y porcentaje de nubosidad en el área de estudio.
- Figura 23.** Imagen de Google Earth mostrando las características topográficas de la Loma de Pasamayo una Loma del tipo oceánico.
- Figura 24.** Imagen de Google Earth mostrando las características topográficas de la Loma de Lachay una Loma del tipo montaña aislada.
- Figura 25.** Imagen de Google Earth mostrando las características topográficas de la Loma de Aucallama una Loma del tipo asociada a ladera de valle.
- Figura 26.** Diferencias en la orientación geográfica principal de los tres tipos geográficos de Lomas. En las Lomas asociadas a Valles las orientaciones son más variables y presentaron diferencias significativas con las orientaciones de los otros dos tipos de Lomas ($p < 0.05$)
- Figura 27.** Diferencias en la distancia al mar de los tres tipos geográficos de Lomas. Presentan diferencias significativas con $p < 0.01$ (datos de estadísticos en texto)
- Figura 28.** Porcentaje de familias, géneros y especies de plantas vasculares por grandes clados en todas las Lomas del Perú (Dillón et al. 2011) y en el Perú central (presente estudio).
- Figura 29.** Número de especies y géneros (en barras) y número de familias y órdenes (en curvas) por “clado” de las plantas vasculares de las Lomas del Perú central
- Figura 30.** Número de especies y de familias por Orden taxonómico de las plantas vasculares de las Lomas del Perú central.
- Figura 31.** Número de especies (y curva de acumulación) por familia botánica presente en las Lomas del Perú central

- Figura 32.** Número de especies en los 16 géneros con más especies de la flora vascular de las Lomas del Perú Central
- Figura 33.** Número de especies por diferentes formas de crecimiento registradas en la flora vascular de las Lomas del Perú central.
- Figura 34.** Espectro biológico de formas de vida presentes en las plantas vasculares de las Lomas del Perú central
- Figura 35.** Número de especies según el órgano con succulencia registradas en la flora vascular de las Lomas del Perú central.
- Figura 36.** Número de especies de plantas vasculares con diferentes síndromes de polinización en las Lomas del Perú central
- Figura 37.** Número de especies de plantas vasculares según su síndrome de dispersión de semillas
- Figura 38.** Número de especies de plantas en las categorías de nativas, nativas endémicas e introducidas
- Figura 39.** Número de especies de plantas vasculares introducidas que ocurren en diferentes intervalos del número de Lomas del Perú central
- Figura 40.** Porcentaje de especies de plantas invasoras por familia en las Lomas del Perú central
- Figura 41.** Porcentaje de especies por tipos de distribución según las zonas que ocupan
- Figura 42.** Porcentaje de especies con distribución amplia (75%) y de distribución restringida (sólo Sudamérica, 25%).
- Figura 43.** Porcentaje de especies de plantas vasculares con distribuciones menos amplias y por tipos de áreas de distribución
- Figura 44.** Porcentaje de especies por patrón de distribución general. Distribución amplia incluye muchos diferentes ambientes, distribución andina comparte su área con la vertiente andina y distribución costeña está restringida a la costa.
- Figura 45.** Número de especies endémicas por intervalo del número de Lomas en que se encuentran
- Figura 46.** Porcentaje de las especies de plantas vasculares endémicas por familia
- Figura 47.** Dendrograma de clasificación (UPGMA, índice de Jaccard) de la flora de las Lomas del Perú central. La línea roja muestra un corte a los 50% de similitud y la azul al 25%
- Figura 48.** Árbol de consenso resultante del análisis PAE de la flora de las Lomas del Perú central. Los polígonos azules muestran el agrupamiento más general, los rojos un agrupamiento más detallado y los colores grupos más específicos de Lomas resultantes del análisis.

- Figura 49.** Número de especies de plantas en categorías de amenaza por familia registradas en las Lomas del Perú central
- Figura 50.** Número de especies amenazadas presentes en intervalos de Lomas evaluadas
- Figura 51.** Ranking de especies amenazadas considerando tres categorías de amenaza y una valoración semicuantitativa de las mismas
- Figura 52.** Porcentaje de especies de la flora vascular en diferentes intervalos del número de Lomas del Perú central
- Figura 53.** Riqueza específica de la flora vascular de las Lomas evaluadas
- Figura 54.** Distribución de las Lomas del Perú central mostrando la riqueza de especies en función de los colores y el tamaño de las Lomas en función del área del círculo
- Figura 55.** Interpolación del número de especies por Loma en el Perú central
- Figura 56.** Gráfico de predictores entre el número de especie y diferentes variables ambientales y geográficas
- Figura 57.** Regresión lineal entre el número de especies y el área de las Lomas del Perú central
- Figura 58.** Número de especies por la orientación geográfica principal de las Lomas. El tamaño de las columnas indica el número de especies y la línea gruesa el vector promedio resultante, así como su desviación estándar circular.
- Figura 59.** Escalamiento multidimensional no métrico de la flora de las Lomas del Perú central.
- Figura 60.** Número de especies y tres familias botánicas con mayor riqueza específica en las Lomas del Perú central evaluadas.
- Figura 61.** Espectro de las principales formas de vida para la flora mundial, semidesiertos y desiertos del mundo (Whittaker 1975) y de la flora del presente estudio
- Figura 62.** Espectro de las principales formas de crecimiento para la flora de las Lomas del norte y sur del Perú (según Manrique 2014) y de la flora del presente estudio
- Figura 63.** Porcentajes de especies anuales, arbustos y geófitos de cuatro Lomas de Chile (Armesto et al. 1993)
- Figura 64.** Mapa de distribución departamental de la población en edad de trabajar
- Figura 65.** Modelo de metacomunidades mostrando los cambios de la superficie durante “El Niño” y “La Niña”, así como el intercambio de especies

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Lista de Lomas evaluadas en sus categorías geográficas
- Anexo 2. Descripción de las familias botánicas
- Anexo 3a. Especies de flora vascular por Loma evaluada (Primera parte de Amancaes a Lurín)
- Anexo 3b. Especies de flora vascular por Loma evaluada (Segunda parte de Malanche a Villa María)
- Anexo 4. Galería de fotografías



RESUMEN

La árida y estrecha banda de desierto que se extiende en la costa del Pacífico desde los 5 hasta los 30°S, presenta pocos focos de diversidad biológica, siendo el más importante por su alta riqueza de especies y endemismo, los ecosistemas de Lomas. Estas comunidades surgen en el invierno debido a la humedad que la neblina brinda al condensarse en las laderas de las primeras estribaciones andinas. El presente estudio analiza los factores geográficos y climáticos que influyen sobre la diversidad florística en las Lomas de la costa del Perú central (entre 9 y 15°S) abarcando las regiones de Ancash, Lima e Ica. Con este fin se realizaron viajes de colectas, visitas a Herbarios y se recopiló toda la información accesible de publicaciones y bases de datos. Se reportan 51 Lomas de las cuales 39 fueron evaluadas en cuanto a su flora (21 por colecta propia y 18 desde publicaciones y registro de herbarios). Las Lomas fueron clasificadas respecto a su geografía en tres categorías: oceánicas, montañas aisladas o asociadas a laderas de valles. La evaluación florística registró 542 especies de plantas vasculares incluidas en 81 familias botánicas. Esta riqueza de especies representa el 64% del total de la flora reportada para las Lomas del Perú y el 63% de lo reportado para todos los ambientes silvestres de la costa del Perú central. Las familias con mayor número de especies fueron las Asteráceas, Solanáceas y Poáceas. Sin embargo, con excepción de *Nolana* y *Solanum* (Solanaceae), los géneros con mayor número de especies fueron de otras familias *Heliotropium* (Boraginaceae), *Oxalis* (Oxalidaceae), *Euphorbia* (Euphorbiaceae) y *Palaua* (Malvaceae). El 23% del total de la flora es endémica y el 14% es introducida. La flora es predominantemente herbácea, terófito, pero también incluye un grupo interesante de plantas geófitas e incluso epífitas que son escasas en los desiertos y que muestra la naturaleza de la fuente principal de humedad en este ecosistema, la neblina. El aislamiento de esta comunidad podría favorecer la polinización cruzada principalmente por entomofilia (71%), mientras que la dispersión por semillas es en primer lugar por anemocoria (43%) y por barocoria (26%), dos estrategias favorecidas por el tamaño pequeño de las semillas que evita la depredación y propicia el ingreso al banco de semillas del suelo. La clasificación de las Lomas por su flora muestra una gran diferencia entre las de la región Ica al sur, con el resto y de manera secundaria entre las floras de islas y de Lomas intermedias entre Lima e Ica y entre Lima y Ancash al norte. 40 especies están incluidas en alguna categoría de amenaza, sobresaliendo los cactus y orquídeas. El tamaño de las Lomas mostró ser el factor geográfico más importante en determinar la riqueza de especies, además de otros factores ligados a la facilidad de llegada de las neblinas, mientras que la precipitación regional no mostró importancia significativa. Se incluye una clave dicotómica para las familias registradas en las Lomas y la descripción de éstas. Adicionalmente, se propone un modelo de metacomunidades que explicaría como se mantiene el equilibrio de la diversidad vegetal en estos ecosistemas bajo la influencia de los cambios climáticos estacionales y los inducidos por la ocurrencia de los eventos El Niño y La Niña.

Palabras clave: Lomas, desierto costero de Pacífico sudamericano, ENSO, diversidad florística, islas biológicas

ABSTRACT

The arid and narrow band of desert that extends on the Pacific coast from 5 to 30° S, presents few hotspots of biodiversity, being the most important due to its high species richness and endemism, the Lomas ecosystems. These communities arise in the winter due to the humidity that the fog provides when condensing on the slopes of the first Andean foothills. The present study analyses the geographical and climatic factors that influence floristic diversity in the Lomas of the coast of central Peru (between 9 and 15 ° S). For this aim, collection trips, visits to Herbariums were made and all accessible information was collected from publications and databases. 51 Lomas are reported, of which 39 were evaluated for their flora (21 by own collection and 18 from publications and registration of herbaria). The Lomas were classified with respect to their geographical characterized in three categories: oceanic, isolated mountains or associated with valleys slopes. The floristic evaluation recorded 542 species of vascular plants included in 81 botanical families. This species richness represents 64% of the total flora reported for the Lomas of Peru and 63% of the flora reported for all wild environments on the Coast of Central Peru. The families with the highest number of species were Asteraceae, Solanaceae and Poaceae. However, with exception of *Nolana* and *Solanum* (Solanaceae), the genera with more species were of other families, *Heliotropium* (Boraginaceae), *Oxalis* (Oxalidaceae), *Euphorbia* (Euphorbiaceae) and *Palaua* (Malvaceae). 23% of the total flora is endemic and 14% is introduced. The flora is predominantly herbaceous, therophytes, but also included an interesting group of geophytes plants and even epiphytes that are scarce in the deserts and shows the nature of the main source of moisture in this ecosystem, the mist. The isolation of this community could favor cross-pollination mainly by entomophily (71%), while seed dispersal is primarily by anemochory (43%) and barochory (26%), two strategies that favour the small size of seeds, which in turn prevents predation and promotes the entry to the seed bank of the soil. The classification of the Lomas by their flora shows a great difference between those of the region Ica to the south, with the rest and, in a secondary way, between the floras of the islands and of intermediate Lomas between Lima and Ica and between Lima and Ancash. 40 species are included in some category of threat and among them the cacti and orchids stand out. The size of the Lomas showed to be the most important geographical factor in determining the richness of species, in addition to other factors linked to the ease of arrival of the fogs, while regional precipitation showed no significant importance. A dichotomous key is included for the families registered in these Lomas and their description. Additionally, a metacommunities model is proposed that would explain how the balance of plant diversity in these ecosystems is maintained under the influence of seasonal climatic changes and those induced by the occurrence of the El Niño and La Niña events.

Keywords: Lomas, South American Pacific desert, ENSO, floristic diversity, biological islands

1. Introducción

La región costera del Pacífico del Perú y Chile entre los 5° y 30° S de latitud está caracterizada principalmente por su marcada aridez como resultado de la interacción de sistemas atmosféricos a gran escala en el Pacífico suroriental con el margen continental (Rutllant et al. 2003, Garreaud et al. 2009). Este desierto, es una región biogeográfica de características muy particulares (Rauh 1958, Ferreyra 1983, Müller 1985, Rundel et al. 1991, León et al. 1997, Arana & Salinas 2007). En la costa central del Perú, existen sólo algunos focos de diversidad biológica como “monte ribereño”, “albuferas”, “tilandsiales” y “lomas”, estas últimas se constituyen en las de mayor interés por el marcado endemismo presente en ellas y su especial dinámica (Weberbauer 1945, Ferreyra 1983, Müller 1985, Rundel et al. 1991, León et al. 1996). Además, estos ambientes han sido y son hasta hoy, una importante fuente de recursos para las poblaciones aledañas (Engel 1973, Arana et al. 2001, Beresford-Jones et al. 2015), a pesar de lo cual se encuentran en fuerte peligro de desaparecer (Resoluciones Ministeriales 0274-2013-MINAGRI, 0397-2013-MINAGRI, 0398-2013-MINAGRI, 0399-2013-MINAGRI, 0400-2013-MINAGRI, 0401-2013-MINAGRI, 0403-2013-MINAGRI, 0404-2013-MINAGRI, 0408-2013-MINAGRI, 0429-2013-MINAGRI y 153-2018-MINAGRI-SERFOR).

La aridez extrema de esta región se debe a una combinación de factores que producen que el clima esté influenciado por una inversión térmica constante generada por la fría y superficial corriente marina de Humboldt (Garreaud et al. 2009), junto con un anticiclón subtropical estable en su localización y un aislamiento de las condiciones atmosférica del este de Sudamérica por la presencia de la cordillera de Los Andes (Rutland et al. 2003). Esta unión de factores produce un clima estable y apacible con la formación de un delgado frente de nubes durante los meses invernales por debajo de los 1000 m de altitud (Rundel et al. 1991, Rutland et al. 2003).

En las extensas áreas planas de la costa, estas nubes se disipan sin tener mayor importancia biológica, pero en las zonas con montañas aisladas chocan y se condensan formando zonas de neblinas, las cuales al incrementar el tamaño de sus gotas caen en forma de “garúas”. Estas neblinas sustentan a dos principales comunidades vegetales, en las zonas más planas los “tilandsiales” y en las regiones de mayor pendiente y humedad a las denominadas “formación de Lomas”.

Es por esto por lo que las “Lomas” son formaciones vegetales fuertemente estacionales, que “convierten” durante los meses de invierno en un “jardín” a parte del árido desierto costero (Elenberg 1959, Ferreyra 1953, Oka & Ogawa 1984, Müller 1985, Ono 1986, Rundel et al. 1991). Estas formaciones presentan una rica flora anual y perenne, con un alto grado de endemismo (Ferreyra 1983, Müller 1985). En la presente tesis utilizaremos como definición operacional de “Lomas” a la “comunidad de plantas desarrollada en la zona de condensación de neblina en la costa oeste de Perú y Chile entre el nivel del mar y los 1000 m” (basado en Dillon 1997, Ellenberg 1959, Ferreyra 1983).

Un importante factor ambiental y de implicancias evolutivas aún desconocidas sobre la biota de las “lomas” es la ocurrencia de los eventos El Niño – Oscilación Sureña (ENSO). Estos eventos son cambios atmosférico-oceanográficos que ocasionan el incremento de la temperatura superficial del océano frente a las costas peruanas, lo que ocasiona un cambio importante en el régimen climático de nuestras costas, el cual se torna temporalmente más húmedo con lluvias durante el verano (Rundel et al. 1991, Arana et al. 1999, Cano et al. 1999). Este incremento de las precipitaciones ocasiona que las “lomas” incrementen tanto su superficie como el tiempo de duración de la vegetación estacional, así como cambios en la dominancia de las especies de plantas y en la fenología (Arana et al. 1999, 2000, Cano et al. 1999).

A pesar de que existen varios estudios en estos ecosistemas desde tiempos antiguos (Ruiz & Pavon 1798-1802), habiéndose realizado inventarios florísticos de muchas de las “Lomas” más conspicuas (Velarde 1945, Velarde 1949, Ferreyra 1953, Cano et al. 2001, Cárdenas 2015). Sin embargo, existen pocos esfuerzos de análisis de las características biogeográficas de la flora. Un importante esfuerzo de recopilación de datos ha sido realizado por Dillon y colaboradores (2011) donde se presenta un

listado general de las Lomas. Sin embargo, no existe un análisis de las características ecológicas y biogeográficas de esta flora que intente explicar cuáles son los factores involucrados en la determinación de la riqueza de especies de plantas en estos ecosistemas. Las “Lomas” del Perú central (regiones de Ancash, Lima e Ica) son un buen objeto de estudio que servirían de modelo para las “Lomas” en general debido a que tienen una flora bien estudiada, presenta un área de especial diversidad incluyendo los límites del área norte y sur del desierto peruano.

En la presente tesis se describe las características geográficas de las Lomas del Perú central, se documenta la diversidad de la flora vascular de estas Lomas, y se analiza las características ecológicas y biogeográficas de esta flora, así como se analiza los factores que determinan la variación de la diversidad florísticas en ellas. Esto es importante no sólo por el aporte que se haría al conocimiento de la diversidad de la flora del Perú y el Neotrópico, sino también por el aporte al entendimiento de los patrones biogeográficos en las “Lomas”, los que son ecosistemas en donde se concentra la mayor biodiversidad del desierto costero peruano-chileno. A pesar de que la riqueza de especies no es tan alta como las de otros ecosistemas en el Perú, la concentración de especies endémicas, hacen a estos ambientes de especial importancia nacional. El conocer cuáles son los factores que determinan la distribución de la diversidad en las “Lomas” del Perú central será de extrema utilidad para la conservación de estos ecosistemas exclusivos del desierto costero del Pacífico de Sudamérica.

2. Antecedentes

Las Lomas constituyen un ecosistema particular de la costa del Perú y Chile, de naturaleza fuertemente estacional, incrementan su cobertura vegetal de manera espectacular durante el invierno cuando los frentes de neblina producidos por el mar chocan con las laderas de las montañas de la cordillera costeña o primeras estribaciones andinas, formando un “oasis de neblina” en medio de uno de los

desiertos más áridos del mundo (Ellenberg 1959, Rundel et al. 1991, Dillon 1997, Dillon et al. 2003).

Una extensa banda desértica de alrededor de 190 mil kilómetros cuadrados se extiende por la costa de Perú y Chile, desde los 8 a los 30° de latitud sur, debido a la combinación de factores oceanográficos y topográficos particulares, la subsidencia generada por un área de permanente alta presión en el Pacífico y la estabilidad atmosférica producida por la fría corriente de Humboldt (Prohaska 1973, Rundel et al. 2007). Estas mismas condiciones producen una capa de nubes bajas (estratocúmulos) sobre el océano y neblinas frecuentes en las montañas costeras (Prohaska 1973, Schemenauer & Cereceda 1993). Esta neblina está acompañada de llovizna ("garúa") originando de manera combinada durante el invierno la vegetación estacional de las Lomas (Cobo 1890, Weberbauer 1945, Oka & Ogaea 1984, Rundel et al. 1991).

Una de las características ambientales típicas de esta área es el impacto que tiene el ciclo de Oscilación sureña El Niño (ENSO), que incrementa las precipitaciones en el desierto (Eichler & Londoño 2013 a y b, Beresford-Jones et al. 2015). El impacto es mayor hacia el norte de esta banda árida, pero puede incrementar en mucho la precipitación también hacia el área central del desierto costero peruano (Rundel et al. 2007), zona del presente estudio. Como consecuencia de este incremento de humedad la vegetación de la Lomas se incrementa en abundancia y también en área ocupada (Rundel et al. 1991, Arana et al. 1998, Arana et al. 1999, Arana et al. 2000, Cano et al. 1999). La historia del ciclo ENSO durante el Holoceno está aún en debate, pero probablemente su antigüedad es mayor a 10 mil años desde el presente, pero se incrementó su presencia en los últimos 5 mil años (Quinn et al. 1987, Beresford-Jones et al. 2015).

En esta región árida algunos ecosistemas con mayor diversidad aparecen en ciertas localidades formando "humedales", "algarrobales", "ambientes de neblina" y "ambientes ribereños" (León et al. 1996). Dentro de cada tipo de ambiente se reconocen uno o más tipos de vegetación, por ejemplo, para los ambientes de neblina "Lomas" y "Tilandsiales" (Ferreyra 1983, León et al. 1996). Las Lomas se constituyen en las formaciones vegetales de la costa del Perú central de mayor

interés por el marcado endemismo presente en ellas y su especial dinámica intra e interanual (Weberbauer 1945, Ferreyra 1983, Müller 1985, Rundel et al. 1991, León et al. 1996).

Este desierto costero se extiende hacia el Este hasta alcanzar alrededor de los 1000 m de altitud donde la influencia del océano sobre el clima disminuye marcadamente y la vegetación de Lomas es reemplazada por la denominada serranía esteparia la cual tiene una afinidad florística más cercana a la Puna (Brack & Mendiola 2000, Rundel et al. 2007). Hacia el norte de este desierto se encuentra una zona dominada por matorrales e incluso bosques secos debido a un régimen de mayores y más predecibles precipitaciones de verano (Rundel et al. 2007), a partir de los 8° de latitud el mayor desarrollo de la vegetación terrestre (en diversidad y abundancia) está representada por las Lomas (Ferreyra 1983, Arana & Salinas 2007).

Los primeros escritos sobre las Lomas y su formación debido a las garúas son los de los cronistas españoles. Cieza de León (1553) describe el clima costero en su “Crónica del Perú” mencionando las características del invierno en la costa peruana: “...el llamar invierno en los llanos no es más de ver unas nieblas muy espesas, que parece que andan preñadas para llover mucho, y destillan, como tengo dicho una lluvia tan liviana que apenas moja el polvo; y es cosa extraña que, con andar el cielo tan cargado de nublados en el tiempo que digo, no llueve más en los seis meses ya dichos que estos rocíos pequeños por estos llanos...” El Padre Bernabé Cobo en su obra “Historia del Nuevo Mundo” (escrito entre 1580 y 1657, pero publicado en 1890), en el Tomo I, Capítulo XV, intitulado “De las garúas y las sierras que en los llanos nombramos Lomas”, describe con asombro el clima de la costa: “...concluyo que el no llover en los llanos y caer las garúas en sola la lista o faja de las Lomas y no en lo restante dellos, es uno de los mayores secretos de naturaleza que los hombres experimentamos, cuyas causas no alcanzamos; y así, como tal, lo debemos poner en el catálogo de las demás maravillas de Naturaleza que hallamos en este Nuevo Mundo.” En este mismo capítulo Cobo describe las Lomas: “... caen solamente las garúas... Á estos cerros que con ellas se riegan llamamos en este reino *Lomas*, y al tiempo en que cae este rocío decimos *tiempo de lomas*, porque en él se visten de yerba y crían abundantes pastos.”

Posteriormente, el botánico español Hipólito Ruiz y el francés Josepho Pavón que colectaron plantas entre 1777 y 1788 describen en su obra *Flora peruviana, et chilensis* (1798): ...” En tiempo de garúa o de aguas se visten los cerros o lomas de esta costa de muchas y diversas plantas que floridas presentan un delicioso pavimento, así para los pasajeros como para los que acuden allí a recreaciones y días de campo, teniendo nombre y fama en Lima las lomas de Lachay...”

Es entonces desde los tiempos más antiguos de la exploración botánica en el Perú que las Lomas han sido objeto de estudio. Weberbauer (1911, 1945) reinicia el siglo pasado estas exploraciones y posteriormente los botánicos peruanos Velarde (1945, 1949) y Ferreyra (1953, 1961) estudian con más detalle la flora de algunas localidades. Rauh (1958) y Elenberg (1959) inician los primeros estudios sobre la ecología de estos ecosistemas, seguidos por Koepcke (1961) y en la flora Müller (1985). A partir de allí varios esfuerzos han documentado la flora de estos ecosistemas, sobresaliendo los trabajos de Michael Dillon del Field Museum of Natural History de Chicago (Ohga 1991, 1992, Cano et al. 1999, Arakaki & Cano 2003, Dillon 2005, Arana et al. 2006, Leiva et al. 2008, Arana & Salinas 2010, Arana et al. 2010, Dillon 2011, Dillon et al. 2011, Trinidad et al. 2012, Leiva et al. 2014, Lelish et al. 2015, Quipuscoa et al. 2016, Talavera et al. 2017, Cuba & Odar 2018).

Algunos esfuerzos de integración de información y análisis biogeográfico han sido publicados, desde la publicación de una lista anotada de la flora registrada en todas las Lomas peruanas (Dillon et al. 2011), hasta análisis clasificatorios, ecológico o históricos (Péfaur 1982, Oka & Ogawa 1984, Müller 1985, Dillon & Rundel 1990, Rundel et al. 1991, Dillon 1997, Galán de Mera et al. 1997, León et al. 2002, Dillon et al. 2003, Dillon 2005, Arana & Salinas 2007).

De estos estudios son de especial interés los resultados del análisis de Müller (1985) que registra 509 especies en 79 familias de plantas vasculares para las Lomas del Perú y encontró a las Poaceae, Asteraceae, Solanaceae, Cactaceae y Malvaceae como las de mayor riqueza específica. Estas especies las dividió en cuatro categorías, especies endémicas, especies andinas, del Neotrópico, pantrópico o cosmopolitas y especies advenedizas de otros reinos fitogeográficos (Müller 1985). Posteriormente, Dillon y colaboradores (2011) reúnen información de diversas

fuentes de información y después de un trabajo de décadas para publicar una lista anotada de la flora de las Lomas peruanas donde documentan 847 especies en 83 familias botánicas, donde las de mayor número de especies son Solanaceae (91 especies), Poaceae (84), Asteraceae (78) y Fabaceae (64).

3. Hipótesis y objetivos

El objetivo general de la tesis es determinar los factores que influyen sobre la distribución geográfica de la diversidad de especies de plantas vasculares en las Lomas del Perú central.

La hipótesis de trabajo es que el área de cada Loma, sus características topográficas (en especial la orientación geográfica) y climáticas (temperatura, precipitación y nubosidad) son los factores más importantes en la determinación de la riqueza de especies de las Lomas del Perú central.

Los objetivos específicos de la tesis son:

- Determinar cuántas y dónde se encuentran las Lomas de la costa central del Perú: Características geográficas
- Determinar qué especies de plantas vasculares se encuentran en las Lomas de la costa del Perú central: Composición florística y Tratamiento taxonómico
- Analizar las principales características ecológicas de las plantas de las Lomas de la costa del Perú central: Características ecológicas
- Analizar las principales características de los patrones de distribución geográfica de la flora vascular en las Lomas de la costa del Perú central: Características biogeográficas
- Determinar que especies de plantas vasculares se encuentran en categorías de amenaza en las Lomas del Perú central: Categorías de amenaza
- Analizar los factores determinantes de la riqueza de especies de plantas vasculares de las Lomas de la costa del Perú central: Análisis de los factores determinantes de la diversidad.

4. Métodos

Para cumplir con los objetivos trazados se aplicaron diferentes métodos de acercamiento:

4.1. Caracterización geográfica de las Lomas

Se determinó la ubicación y principales características topográficas y climáticas de las Lomas del centro del país, siguiendo la siguiente secuencia de acciones:

- a. Búsqueda de información bibliográfica tanto biológica como arqueológica sobre las Lomas de Ancash, Lima e Ica. Esta área fue delimitada para incluir la costa del Perú central (Fig. 1) considerando que se extiende desde los 9° latitud sur (límite de la costa de la región Ancash) hasta los 15°26' latitud sur (al límite sur de la región Ica), incluyendo aproximadamente 850 km de línea costera al centro del desierto costero del Perú.
- b. Búsqueda de información cartográfica en las cartas nacionales (1:100 000) tanto específica sobre las Lomas como topográfica que ayudarán a determinar potenciales localidades.
- c. Examen de imágenes satélites (Landsat de diferentes generaciones) y fotografías aéreas del área. También se utilizaron las herramientas de Google Earth para buscar imágenes de meses con desarrollo de vegetación en las Lomas.
- d. Visita a 21 localidades potenciales y su georreferenciación, utilizando un "global positional system" o GPS, marca Garmin modelos etrex 30 y GPSMAP 64S.
- e. Determinación de la altitud de los cerros (con ayuda de un altímetro Suunto y el GPSMAP 64S), pendiente de las laderas (con ayuda de un inclinómetro Suunto y usando un modelo de elevación o DEM) y determinación de la orientación geográfica de las laderas con especial énfasis en las superficies con mayor desarrollo de vegetación y más extensa área (utilizando una brújula en campo Suunto, el GPSMAP64 y también el DEM).
- f. Datos climáticos fueron obtenidos de las estaciones meteorológicas de Lachay (11°21'36.51"S y 77°22'6.21"W, 384 m de altitud) la única estación ubicada en

un Loma y de Alcantarilla ($11^{\circ}03'38.45''\text{S}$ y $77^{\circ}33'0.38''\text{W}$, 131 m de altitud) una estación cercana en un lugar sin Loma. Estos datos son del SENAMHI (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>) y los fueron procesados en una hoja de cálculo de Excel © para elaborar diagramas ombrotérmicos. Los datos regionales de precipitación total anual, temperatura media anual y nubosidad media, fueron obtenidos de la base de datos de Wordclim (<https://www.worldclim.org/>) y extraídas utilizando los puntos de localización de las Lomas.

- g. Cartografiado de las Lomas del Perú central y análisis geográficos, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los programas QGIS y ArcGis ©.



Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio: costa del Perú central

4.2. Composición de especies y tratamiento taxonómico

De las 51 Lomas registradas, entre 1996 y 2018, se visitaron 21: Amancaes, Ancón, Asia, Carabayllo, Caringa, Iguanil, Jime, La Paloma, Lachay, Los Cicasos, Lúcumo, Lupín, Manchay, Mangamarca, Pachacamac, Pacta, Pativilca, Payet, Quilmaná, San Fernando y Villa María. En cada una de las lomas visitadas se registraron y colectaron todas las especies de plantas, siguiendo métodos convencionales (Womersley 1981). Las identificaciones de las especies se realizaron utilizando bibliografía especializada y comparación con el Herbario San Marcos del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, así como de otras universidades nacionales y extranjeras. Adicionalmente, se buscaron los ejemplares colectados por otros investigadores y que se encuentran en diferentes herbarios. Se consultaron además publicaciones especializadas, así como bases de datos sobre las Lomas en particular la del equipo de Michael Dillon del Field Museum of Chicago (www.sacha.org) y sobre la flora tropical en general (www.mobot/tropicos.org).

Adicionalmente a las 21 Lomas evaluadas en campo, 18 más tuvieron suficientes datos de colecta y registro por otros autores, sumándose a las visitadas en el trabajo de campo para obtener la información de un total de 39 Lomas de Ancash, Lima e Ica, esta información fue organizada en una base de datos en Excel ©. La base de datos fue revisada y validada nomenclaturalmente, utilizando principalmente a Ulloa et al. (2017, con su enlace <https://www.tropicos.org/Project/VPA>) y las bases de datos de Plant List (enlace <http://www.theplantlist.org/>) y Plants of the World Online (en el enlace <http://www.plantsoftheworldonline.org/>), en algunos taxa se utilizaron trabajos específicos (como Cactaceae (Ostolaza 2014), Alstroemeriaceae (Hofreiter & Rodríguez 2006, *Lomanthus* (Nordenstam et al. 2009), pteridófitos (León et al. 2002)), para las plantas con flores se utilizó el sistema APG IV (Stevens 2017). Se construyó una clave dicotómica hasta el nivel de familia que estuvo basada en las publicaciones de Sagástegui (1973) y León y colaboradores (2002), modificadas para las especies presentes en las Lomas, en algunos casos la clave fue llevada al nivel de especie cuando la diversidad de formas es amplia en la familia (por ejemplo, si incluye árboles y hierbas). De manera complementaria se incluye una descripción de las familias para confirmar la

determinación a este nivel, estas descripciones se basaron en varias publicaciones en especial a Smith y colaboradores (2004) y Stevens (2017). Algunos de los grupos taxonómicos fueron revisados y descritos utilizando referencias más específicas (Yunker 1922, Ulibarri 1987, Axelius 1994, Taylor 1994, Fryxell 1997, Guaglianone & Arroyo-Leuenberger 2002, Williams 2004, Beltrán et al. 2006, Calderón et al. 2007, Cornejo & Iltis 2008, Assis 2009, Leary et al. 2011, Trujillo & Delgado 2011, Leary & Múlgura 2014, Antunes 2015, Beltrán & Roque 2015, Cuevas-Guzmán et al. 2015, López et al. 2015, Aponte 2016, Zavala Gallo 2016, Beltrán 2018, Cornejo 2018, Finot et al. 2018, Gonzáles et al. 2018, Böhnert et al. 2019, Villanueva 2019). El presente trabajo sigue la clasificación del Angiosperm Phylogeny Group en su versión IV, la cual varió ligeramente de la anterior versión, quedando por revisar aún la reorganización de algunos órdenes incluidos en la Flora de las Lomas del Perú central como Caryophyllales y Lamiales (APG IV 2016). Para el caso de las pteridofitas se siguió el sistema de clasificación de Smith y colaboradores (2008) y en especial León y colaboradores (2002).

4.3. Características ecológicas

Las especies de plantas presentes en las lomas fueron caracterizadas según sus principales rasgos ecológicos: formas de vida (modificación del sistema de Raunkier, Armesto & Vidiella 1993, Galán de Mera et al. 1999), formas de crecimiento (Whittaker 1975, Tabla 1), presencia de succulencia (Tabla 2), tipos de dispersión de semillas y de agentes polinizadores (Tabla 3). Estas características fueron obtenidas tanto de las publicaciones (i.e. Cabrera 1952, Symon 1979, Brown & Rose 1981, Ceroni et al. 2007, De Figueiredo & Sazima 2007, Hollander et al. 2010, Cairampoma & Martel 2012, Hertweck & Pires 2014), datos de etiquetas del herbario como observaciones propias.

Tabla 1. Categorías de Formas de vida y de Formas de crecimiento con sus descripciones utilizadas en el presente estudio.

Formas de vida		Descripción	Formas de crecimiento		Descripción
Aerofita		Plantas perennes que absorben agua y nutrientes del agua y polvo atmosféricos.	Hierbas	erguidas	Plantas sin tejido lignificado y de porte erecto o de predominio vertical
Camefita		Plantas con yemas perennes en la superficie del suelo		rastreras	plantas no leñosas de porte rastrero, es decir crece sobre el suelo
Geofita		Plantas con yemas bajo el suelo (bulbos, rizomas, tubérculos)		suculentas	plantas no leñosas, pequeñas y con tejidos de almacén de agua
Fanerofita	Meso-	Con yemas aéreas de 8 a 30 m de alto	Arbustos	típicos	Plantas leñosas con crecimiento simpódico (varios tallos equivalentes) y de más de 0.5 m
	Micro-	Con yemas aéreas de 2 a 8 m de alto		suculentos	Plantas leñosas de crecimiento simpódico con tejidos de almacenamiento de agua
	Nano-	Con yemas aéreas de menos de 2 m de alto		hemiparásitos	Plantas leñosas de crecimiento simpódico que parasitan hídricamente a otra planta, pero son fotosintetizadoras
Hidrofita		Con yemas en el agua	Subarbustos	típicos	Plantas leñosas de crecimiento simpódico pero de crecimiento menor a 0.5 m
Parásita		Con yemas sobre otras plantas		suculentos	Plantas leñosas de crecimiento simpódico pero de crecimiento menor a 0.5 m y con tejidos de almacenamiento de agua
Suculenta	Candelabro	Con tejidos de almacén de agua y en forma de ramas erguidas	Árboles	típicos	Plantas leñosas de crecimiento monopódico (de un tallo principal, pocas veces dos o tres) y ramificación secundaria. Tamaño mayor de 3 m
	Columnar	Con tallos suculento en columna		caducifolios	Árboles que pierden todas las hojas en cierta época del año
	Globular	Con tallos suculentos en forma de globo	Epífitas		Plantas que crecen sobre otras plantas sin parasitarlas
Terofita		Plantas que pasan la estación desfavorable como semillas.	Hemiparásitas herbáceas		Plantas sin tejido lignificado que viven parasitando el agua de otra planta, pero tienen capacidad fotosintetizadora
			Liana		Planta leñosa con crecimiento trepador, es decir que es mecanodependiente, necesitando subir sobre otra planta leñosa

Tabla 2. Categorías de Suculencia en las plantas con su respectiva descripción.

Categorías de suculencia		Descripción
No suculentas		Plantas si tejidos de almacenamiento de agua
Suculentas	Tallo	Plantas con tejido de almacenamiento de agua o parénquima acuífero en el tallo erguido
	Raíz	Plantas con tejido de almacenamiento de agua o parénquima acuífero en la raíz
	Hojas	Plantas con tejido de almacenamiento de agua o parénquima acuífero en las hojas
	Rizomas	Plantas con tejido de almacenamiento de agua o parénquima acuífero en el tallo subterráneo del tipo rizoma
	Bulbos	Plantas con tejido de almacenamiento de agua o parénquima acuífero en el tallo subterráneo del tipo bulbo
	Tubérculos	Plantas con tejido de almacenamiento de agua o parénquima acuífero en el tallo subterráneo del tipo tubérculo

Tabla 3. Categorías de Tipos de polinización y tipos de dispersión de semillas utilizadas en el presente estudio. Se incluye una breve descripción.

Tipo de polinización	Descripción	Tipo de dispersión de semillas	Descripción
Entomofilia	Plantas con flores polinizadas por insectos (Abejas, mariposas, moscas, etc.)	Anemocoria	Planta con semillas dispersadas por el viento
Anemofilia	Plantas con flores polinizadas por el viento	Barocoria	Planta con semillas dispersadas con ayuda solo de la gravedad
Ornitofilia	Planta polinizada por aves (en especial de la familia Trochilidae)	Mecanocoria	Plantas con semillas dispersadas con ayuda de mecanismos propios de los frutos (dsecación diferencial de tejidos)
Quiropterofilia	Planta polinizada por murciélagos	Ornitocoria	Planta con semillas dispersadas por aves (frugívoras)
Autogamia	Planta con autopolinización	Ectozoocoria	Plantas con semillas dispersadas a través de la adhesión (mecánica o química) al pelaje o plumaje
		Mastocoria	Plantas con semillas dispersadas por mamíferos (frugívoros)
		Zoocoria	Plantas con semillas dispersadas por animales (sin distinción taxonómica)
		Hidrocoria	Plantas con semillas dispersadas por el agua

4.4. Características biogeográficas

Los datos generados en los anteriores pasos permitieron un análisis de la distribución geográfica de la diversidad de la flora vascular en las Lomas del Perú central, con este fin se consultaron los datos de distribución de cada especie en la base de datos de Global Biodiversity Information Facilitiy (<http://gbif.org>), así como el Libro Rojo de Plantas endémicas del Perú (León et al. 2006). Este análisis incluyó varios tipos de acercamientos:

- Categorización en **nativas** (distribuidas de manera natural en la costa peruana), **endémicas** (nativas, pero exclusivas del territorio peruano) e **introducidas** (especies introducidas por la actividad humana a estos ecosistemas desde regiones fitogeográficas distintas)
- Tipos de distribución geográfica global (Arana 1998): **Subcosmopolita** (distribuidas en casi todos los continentes), **Sudamérica-Australia** (una especie de distribución disjunta en estos continentes), **América** (distribuidas en Norte, Centro y Sudamérica), **Centro y Sudamérica** (distribuidas en estos dos subcontinentes), **Sudamérica** (distribuidas en muchos países sudamericanos), **Andes** (distribuidas en los países andinos como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile), **Perú y Chile** (distribuidas en ambos países), **Perú y Ecuador** (distribuidas en ambos países), **Perú y Bolivia** (distribuidas en ambos países) y **Costa** (distribuidas exclusivamente en la costa peruana¹).
- Patrones generales de distribución en ecosistemas: **amplia** (en muchos tipos de ecosistemas), **costeña** (en ecosistemas costeñas) y **andinas** (comparten distribución con ecosistemas andinos²).
- Clasificación biogeográfica: Se utilizaron índices de similitud (Jaccard) para generar matrices de similitud que fueron analizadas utilizando métodos de

¹ Se considera la costa peruana como el territorio dentro del Perú que se presenta entre el mar y los 1000 m de altitud aproximadamente donde el clima deja de tener fuerte influencia oceánica (Prohaska 1973).

² Se consideran ecosistemas andinos a aquellos distribuidos en la vertiente andina por encima de los 1000 m y hasta las altas punas.

agrupamiento o clasificación (UPGMA, Greig-Smith 1983) lo que permitió conocer cuales floras locales son más parecidas entre sí (cf. Arana & Salinas 2003).

- Determinación de áreas de endemismo: Se utilizó el análisis parsimonioso de endemismos (PAE) para determinar que grupos de Lomas presentaban características particulares (Morrone 1994, Escalante 2011). Este es un método de análisis de los patrones de distribución que se ha utilizado con la finalidad de determinar áreas de endemismo (entendidas como áreas de congruencia de los patrones de distribución de al menos dos taxa relacionados filo o ecológicamente). Con esta finalidad se construyó una matriz de presencia ausencia de las especies en cada Loma evaluada y se realizó un análisis cladístico utilizando un algoritmo heurístico, aplicando la optimización de Wagner generando un árbol de consenso comparando 3900 árboles (Bootstrap con 100 réplicas) y como grupo externo a una localidad hipotética con ausencia de todas las especies.

4.5. Categorías de amenaza de la flora vascular

Se utilizaron las categorías legales nacional (Decreto Supremo N°. 046-2006-AG) e internacional (Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES, UNEP-WCMC 2019) y la categorización de la International Union for Conservation of Nature (IUCN 2019) en su Lista Roja de especies amenazadas (<https://www.iucn.org/resources/conservation-tools/iucn-red-list-threatened-species>). Se formuló una valoración relativa de amenaza utilizando un valor ponderado según la categoría a la que pertenecía cada especie: Si está bajo amenaza internacional (IUCN) se asignó un valor de 4 si la categoría es “críticamente amenazada” (CR), de 3 si es “amenazada” (EN), de 2 si es “vulnerable” (VU) y de 1 si está “casi amenazada” (NT); si está en los apéndices de la CITES se le asigna un valor 1 si está en el Apéndice I y un valor 2 si está en el Apéndice II; por último, si esta en la categoría de amenaza nacional (DS 046-2006-AG) se le asigna un valor de 3 si esta “críticamente amenazada” (CR) a nivel nacional, un valor 2 si esta “amenazada” (EN), un valor 1 si esta

en la categoría “vulnerable” (VU) y un valor de 0.5 si está en la categoría “casi amenazada” (NT). Estos valores asignados se sumaron para crear una categoría semicuantitativa de amenaza para cada especie.

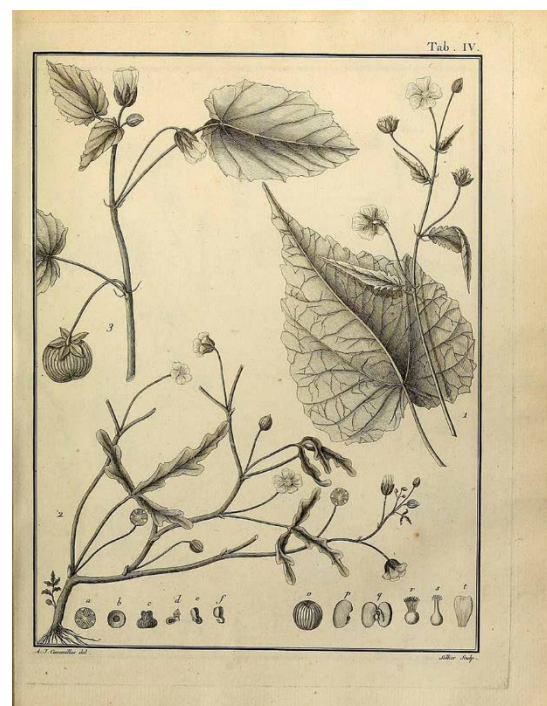
4.6. Análisis de los factores determinantes de la diversidad de flora

Se utilizaron diversas herramientas estadísticas para analizar la influencia de diferentes factores sobre la diversidad de especies de plantas vasculares de las Lomas del Perú central, incluyendo un método de interpolación de estadísticas geográficas (utilizando el método Kriging bayesiano empírico en ArcGis © el cual tiene ventajas para pocos datos y no requiere del ajuste manual de parámetros pues los genera utilizando generación de subconjuntos de datos y simulaciones) para la variable riqueza de especies, gráficos de burbujas para representar la riqueza de especies, modelos lineales generalizados (GLM) con todas las variables ambientales como potenciales determinantes de la riqueza de especies, análisis de regresiones lineales simples entre las variables ambientales y la riqueza de especies (estos métodos fueron realizados en el programa JMP Pro 14.0). También se utilizaron pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk, test de Fischer, U de Mann-Whitney y un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) de la matriz de especies por Loma, utilizando el índice de Jaccard y como vectores covariantes a las variables ambientales (realizados en el programa Past 3.25, Hammer et al. 2001).

Para el análisis de la influencia de la orientación geográfica se utilizaron estadísticos circulares con el programa Oriana Versión 4.02, los datos de riqueza fueron transformados por Logaritmo en base 10 y la normalidad comprobada con el test de Shapiro-Wilk (W). Se utilizó una prueba de correlación circular-lineal y una prueba de Hotelling (F) para contrastar diferencia de promedios del Log S por orientación geográfica (Mardia & Jupp 2000).

Las variables utilizadas fueron: latitud geográfica (obtenida con GPS en campo o a partir del mapa en caso de no haber visitado la localidad), orientación general de la Loma

(obtenida a partir del mapa de cada Loma), temperatura media anual (desde la base de datos WorldClim versión 1), precipitación total anual (de WorldClim), porcentaje de nubosidad anual (de WorldClim), distancia en km al mar (medida desde el mapa de cada Loma), distancia en km a la Loma más cercana (como medida de conectividad y medida desde el mapa), tipos geográficos de Lomas (obtenidos en la primera parte del estudio) y el número de especies de plantas vasculares por localidad. Las medidas generadas desde el mapa fueron realizadas utilizando el programa ArcGis versión 10.3.



5. Resultados

5.1. Características geográficas de las Lomas del Perú Central

Dentro de la región de la costa peruana incluida en el presente estudio (9-15.26°S) se registró un total de 51 Lomas (Tabla 4, Fig. 2). Las Lomas de Mongón y Lupín se encuentran en la región de Ancash, mientras que las Lomas de Morro Quemado, Amara, San Fernando y Marcona en la región Ica, las otras 45 Lomas se encuentran en la región de Lima (Fig. 2).

Tabla 4. Lista de de Lomas en la costa del Perú central. Lomas 1 y 2 en Región Ancash, del 3 al 47 en Región Lima y del 48 al 51 en Región Ica.

N°	Nombre	Latitud	Longitud	N°	Nombre	Latitud	Longitud
1	Mongón	-9.618	-78.318	27	Mangomarca	-11.999	-76.971
2	Lupín	-10.412	-77.920	28	La Planicie	-12.064	-76.892
3	Pativilca	-10.677	-77.763	29	Isla San Lorenzo	-12.080	-77.231
4	Supe	-10.760	-77.676	30	Cieneguilla	-12.095	-76.821
5	Liman	-10.817	-77.623	31	Manchay	-12.125	-76.847
6	Lurihuasi	-10.884	-77.555	32	Retamal	-12.126	-76.922
7	Caral	-10.934	-77.526	33	Villa María	-12.135	-76.915
8	Lachay	-11.367	-77.353	34	Pachacamac	-12.186	-76.825
9	Iguanil	-11.401	-77.175	35	Lurín-Portillo	-12.197	-76.774
10	Hornillos	-11.452	-77.075	36	Lúcumo	-12.203	-76.885
11	Chancayllo	-11.457	-77.288	37	Pacta	-12.278	-76.770
12	Orcón	-11.493	-77.094	38	Caringa	-12.309	-76.704
13	Colquisiri	-11.499	-77.281	39	Jime	-12.339	-76.752
14	Huaral	-11.539	-77.220	40	Los Cicasos	-12.366	-76.698
15	Chancay	-11.562	-77.247	41	La Palma	-12.432	-76.631
16	Aucallama	-11.581	-77.103	42	La Paloma	-12.453	-76.718
17	Pasamayo	-11.643	-77.193	43	Calango	-12.528	-76.630
18	Ancón	-11.717	-77.165	44	Mala	-12.627	-76.565
19	Carabayllo	-11.805	-77.068	45	Asia	-12.721	-76.538
20	Puquio	-11.823	-76.975	46	Quilmaná	-12.838	-76.453
21	Km22	-11.871	-76.996	47	Nuevo Cañete (Huaquina)	-13.141	-76.193
22	Chillón	-11.897	-77.091	48	Morro Quemado	-14.355	-76.117
23	Collique	-11.900	-77.002	49	Amara	-14.703	-75.738
24	Payet	-11.946	-77.018	50	San Fernando	-15.108	-75.224
25	Jicamarca	-11.959	-76.959	51	Marcona	-15.350	-75.024
26	Amancaes	-11.995	-77.028				

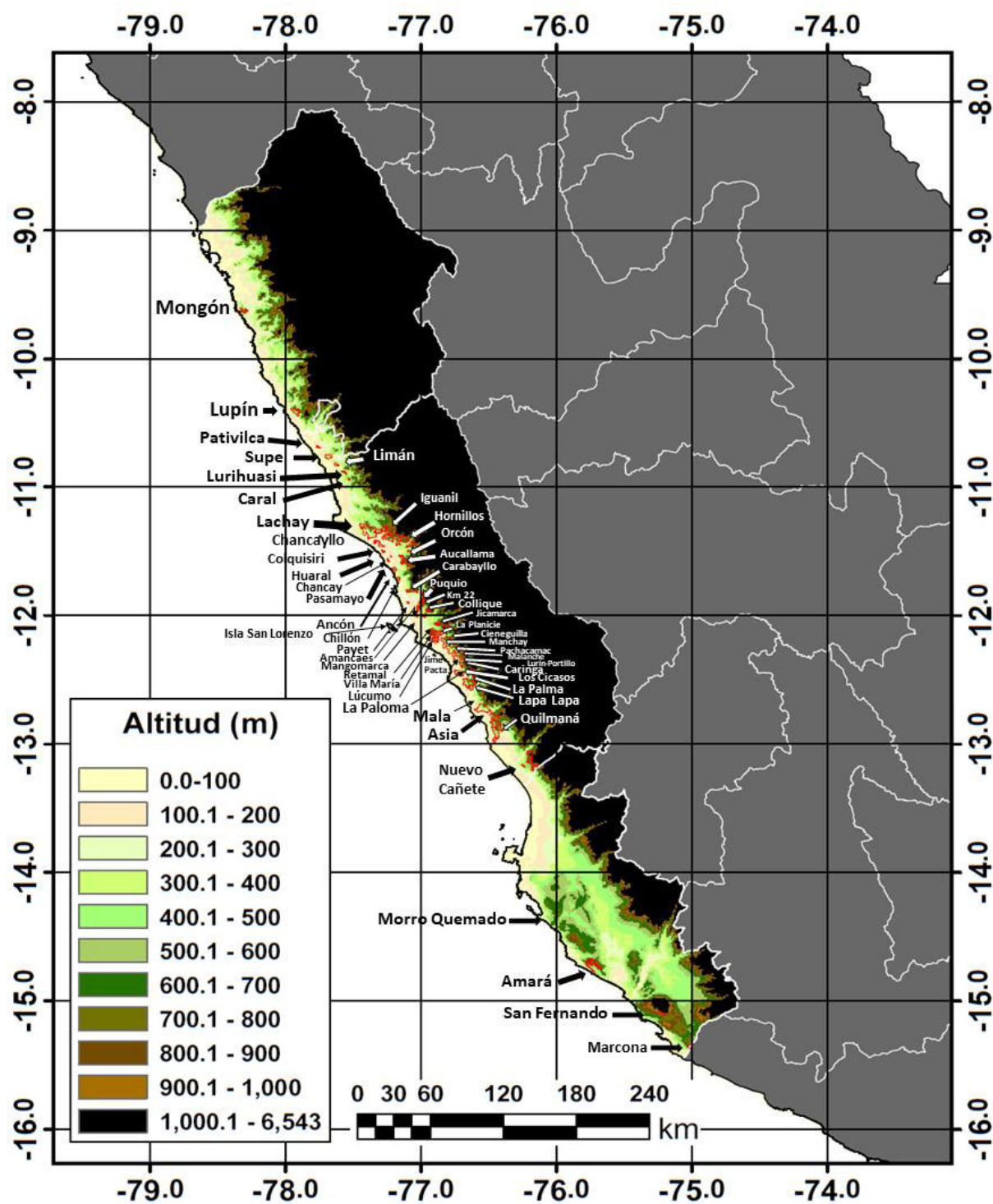


Figura 2. Ubicación aproximada de las 51 Lomas de la costa del Perú central. Se muestran las variaciones altitudinales en las tres regiones evaluadas.

El mayor número de Lomas se encuentra concentrado en la zona central del área de estudio, entre los 11.4 y 12.8° de latitud Sur, conteniendo el 61% de los registros y disminuye el número hacia el norte y sur (Fig. 3). En consecuencia, del área total de Lomas en el Perú central, 1175 km² (117 500 ha) hasta el 48% se encuentra en el centro del área de estudio (Fig. 3). El tamaño del área promedio de las Lomas varía a lo largo de la latitud, con un valor mayor hacia las afueras de la ciudad de Lima y los valores más bajos hacia el sur (región de Ica, Fig. 4).

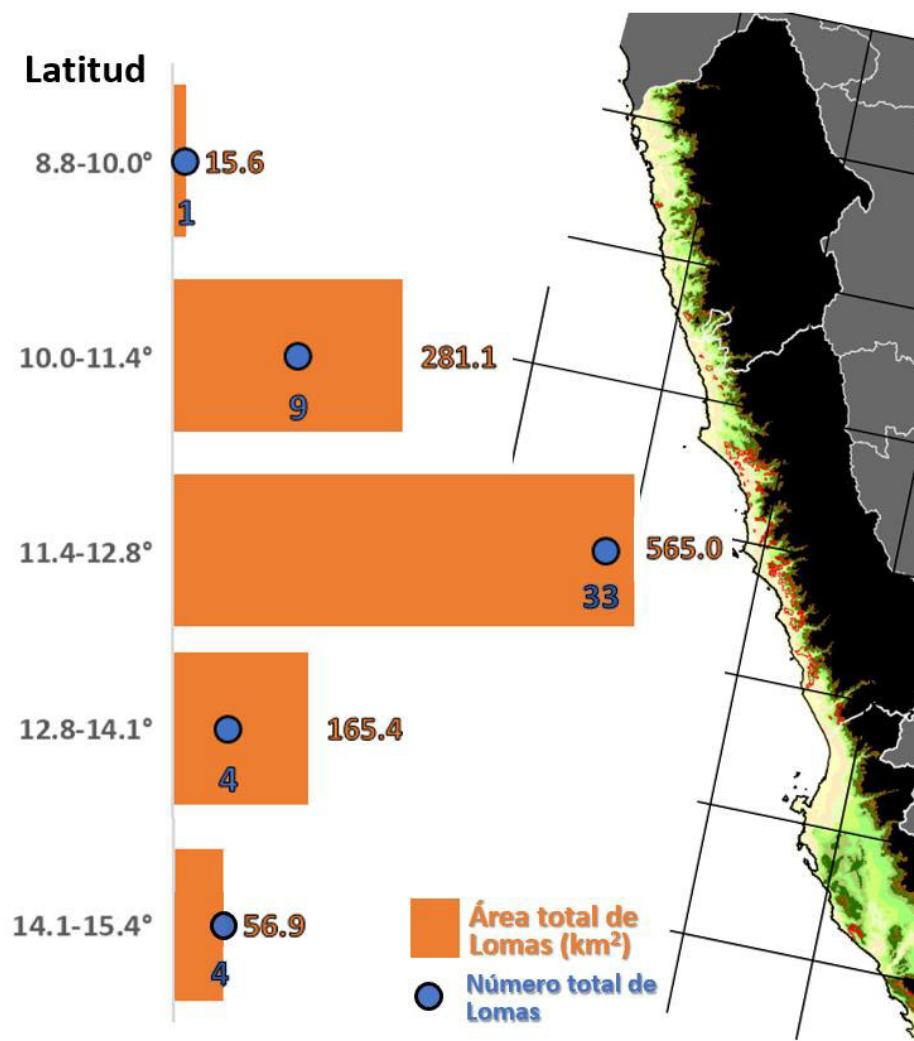


Figura 3. Número de Lomas y área total de las mismas por intervalo de latitudes

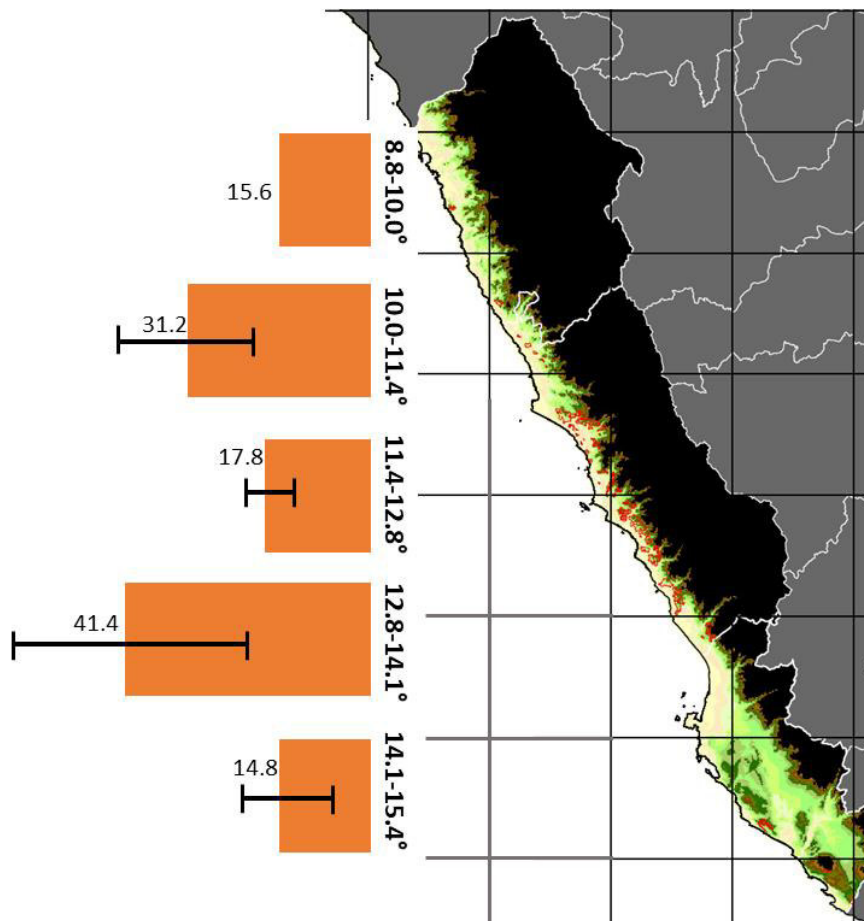


Figura 4. Área promedio de las Lomas por intervalo de latitudes

Los tamaños de las áreas de las Lomas son muy variables desde 1.4 a 106.3 km², con coeficientes de variación diferentes a lo largo de la gradiente latitudinal (Fig. 5). Los coeficientes llegan hasta más de 100% en la zona central de la distribución de las Lomas evaluadas (Fig. 5).

Observando de manera global existen Lomas grandes repartidas en diferentes partes de la gradiente latitudinal del área de estudio con una preponderancia en las partes norte y sur de la región Lima (Figs. 6 y 7). Las Lomas con mayores áreas fueron Lachay, Iguanil y Pachacamac con cerca de 10 mil hectáreas (Fig. 6). En general se observa que hay una o algunas Lomas grandes rodeadas de Lomas más pequeñas cercanas (Fig. 7), este patrón en muchos casos está ligado a la presencia de valles.

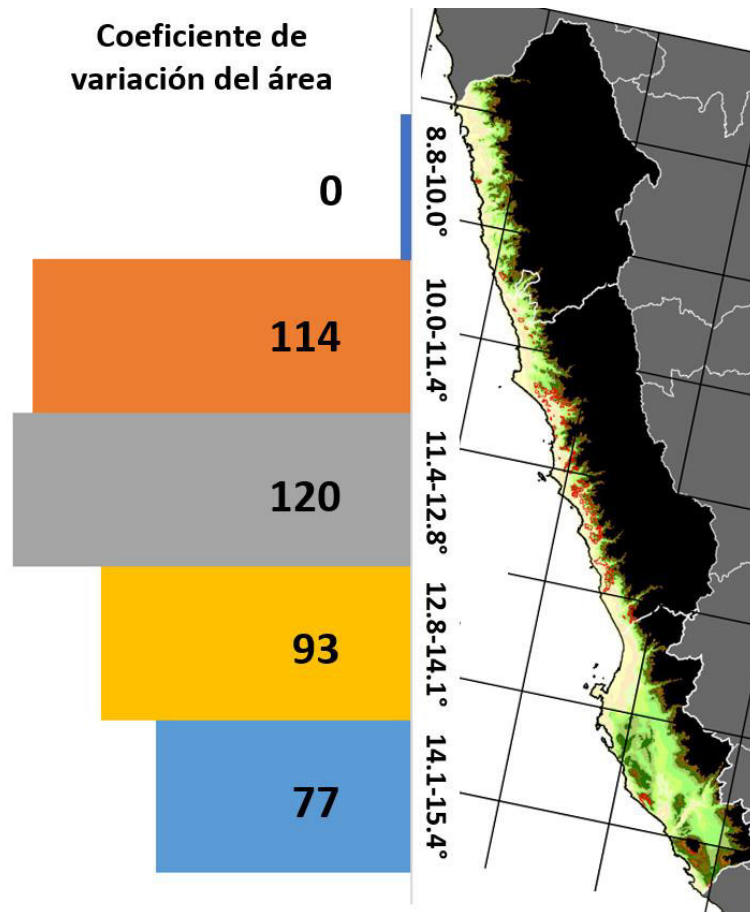


Figura 5. Coeficiente de variación de las áreas de las lomas en diferentes intervalos de latitud del área de estudio.

La topografía de la costa del Perú central está dominada por planicies cruzadas por valles y con algunas montañas bajas asociadas a la cadena costera de los Andes (Fig. 8). En esta área se encuentran las Lomas como un archipiélago de islas en las laderas de varias de las montañas bajas cercanas relativamente al mar o en los valles (Fig. 8). Se puede observar que las Lomas ocupan las elevaciones por encima de los 200 m aproximadamente y por debajo de los 1000 m (Fig. 9).

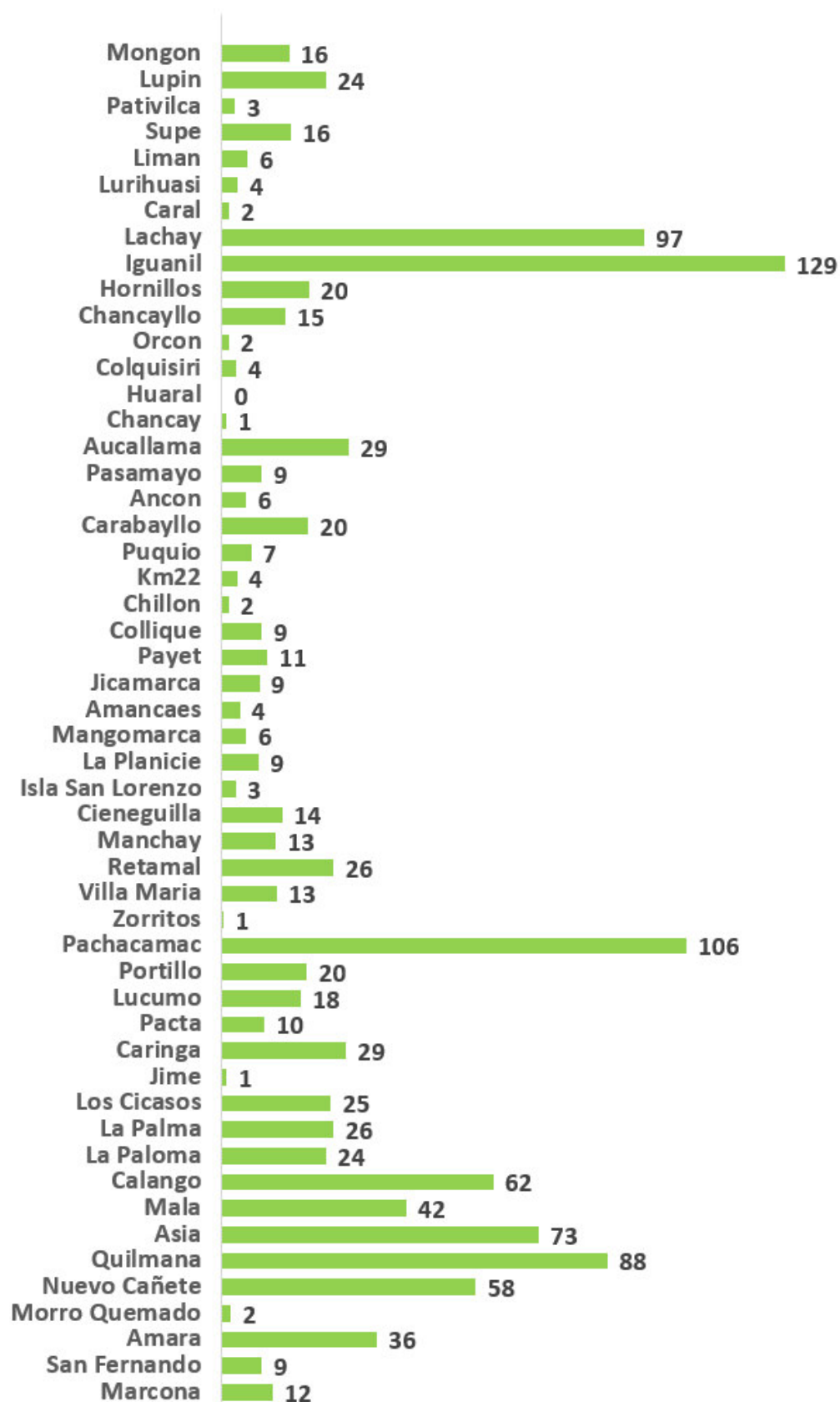


Figura 6. Tamaño del área (en km²) de las Lomas registradas en la costa del Perú central (ordenadas de Norte a Sur)

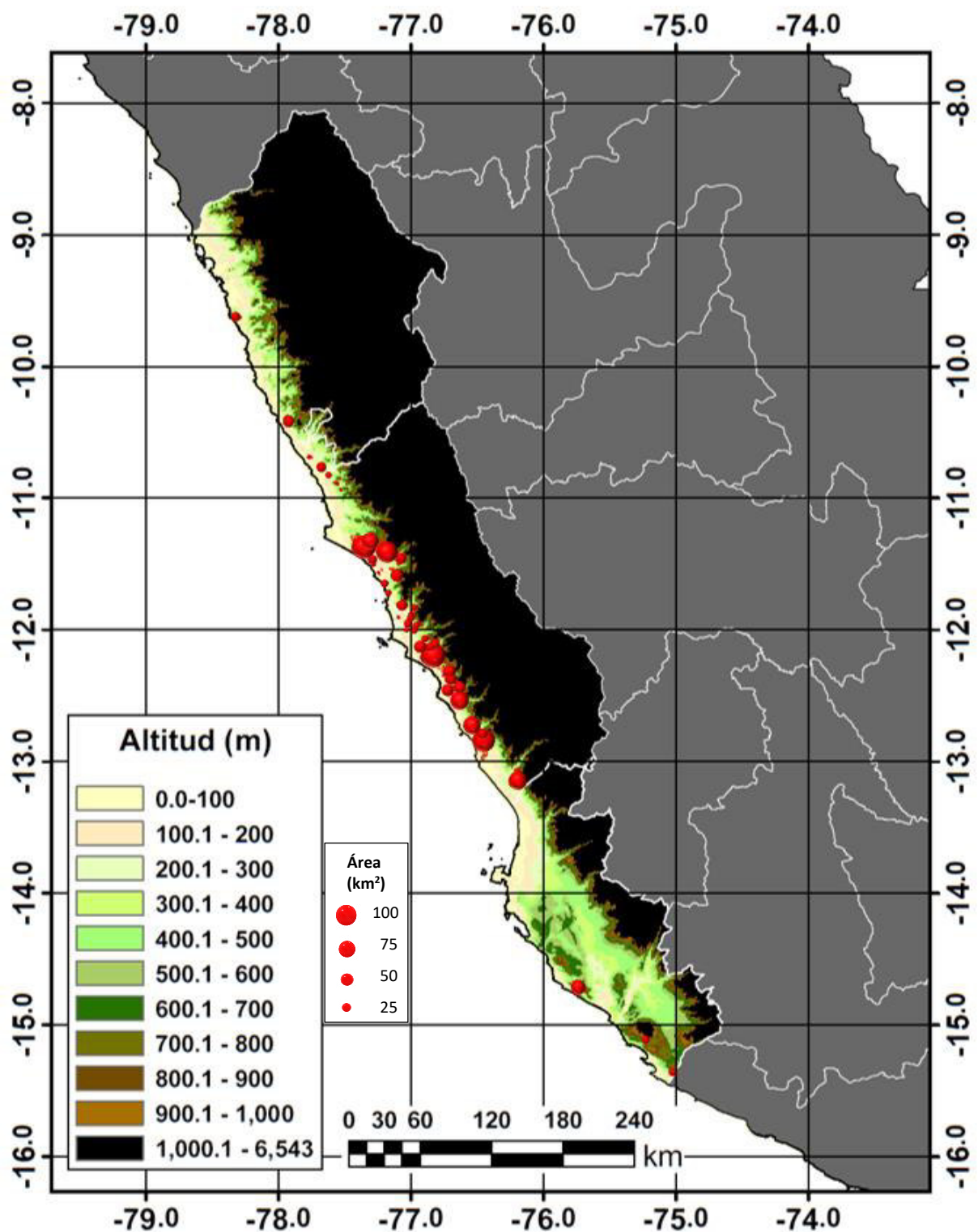


Figura 7. Ubicación y área relativa de las Lomas registradas en el Perú central

Analizando en mayor detalle, hacia el norte del área de estudio (Ancash y extremo norte de Lima, Fig. 10) se puede observar que algunas de las Lomas se encuentran en

montañas de baja elevación pero muy cercanas al mar (como Mongón, Ancón o Pasamayo), otras Lomas se encuentran en montañas más alejadas del mar pero de mayor elevación y con presencia de zonas planas entre ellas y el mar (como Lupín, Supe y Lachay), por otro lado hay Lomas que se encuentran a los lados de valles de ríos activos o inactivos (como Iguanil y Hornillos).

En la zona central del área de estudio (centro y sur de la región Lima, Fig. 11), se puede observar que las Lomas dominantes se encuentran relativamente alejadas del mar, aisladas o asociadas a laderas de los valles, siempre en zonas de elevaciones medias. En esta área se observan sistemas de Lomas con áreas bastante cercanas entre sí.

En la zona sur del área de estudio (región Ica, Fig. 12), se observa el dominio de grandes planicies de baja elevación y las pocas Lomas registradas se encuentran tanto muy cercanas al mar y de relativamente bajas elevaciones (como Morro Quemado y Amara), como en áreas con mayores elevaciones y más alejadas del mar (como San Fernando y Marcona). En estas últimas la orientación geográfica parece ser decisiva en el establecimiento del ecosistema.



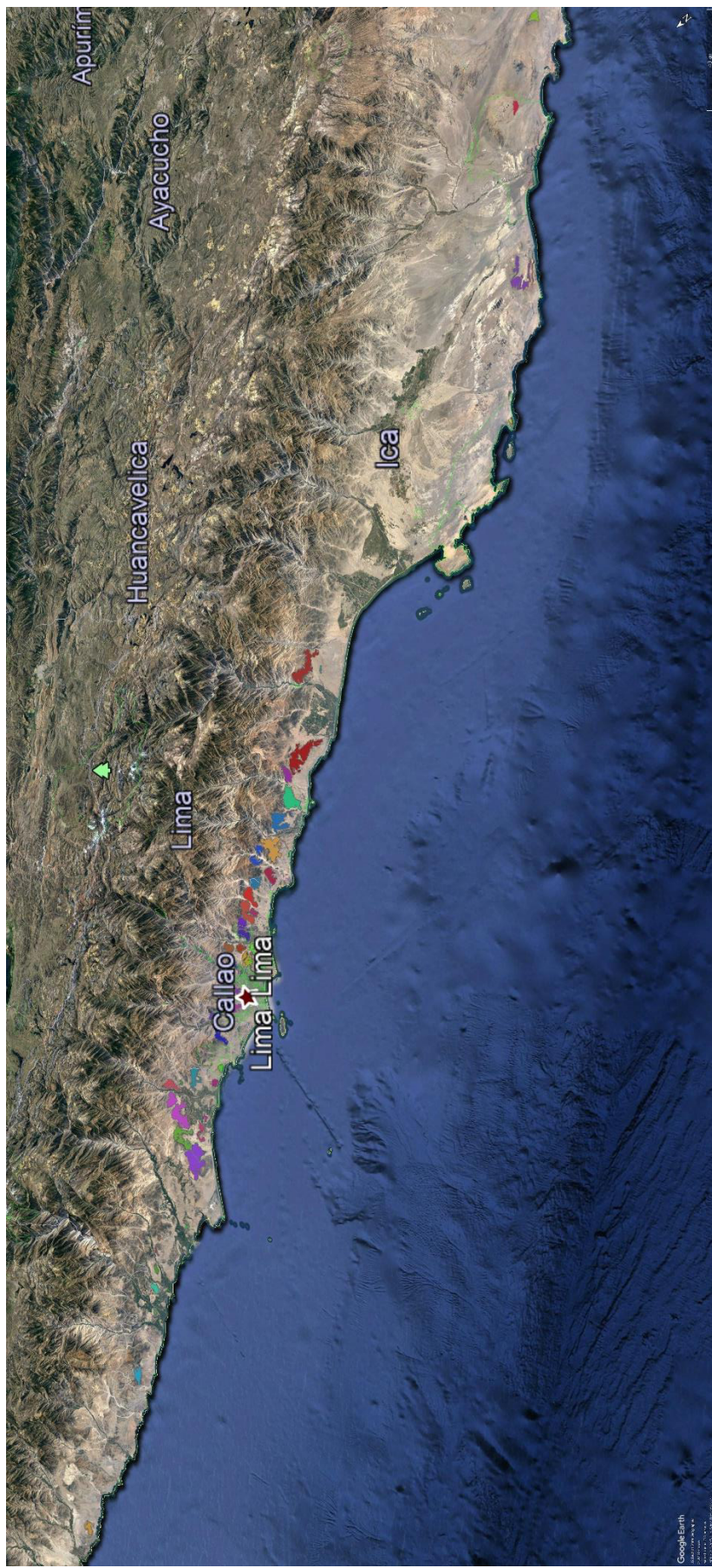


Figura 8. Vista del relieve general del área de estudio, mostrando las Lomas cada una con un color distintivo

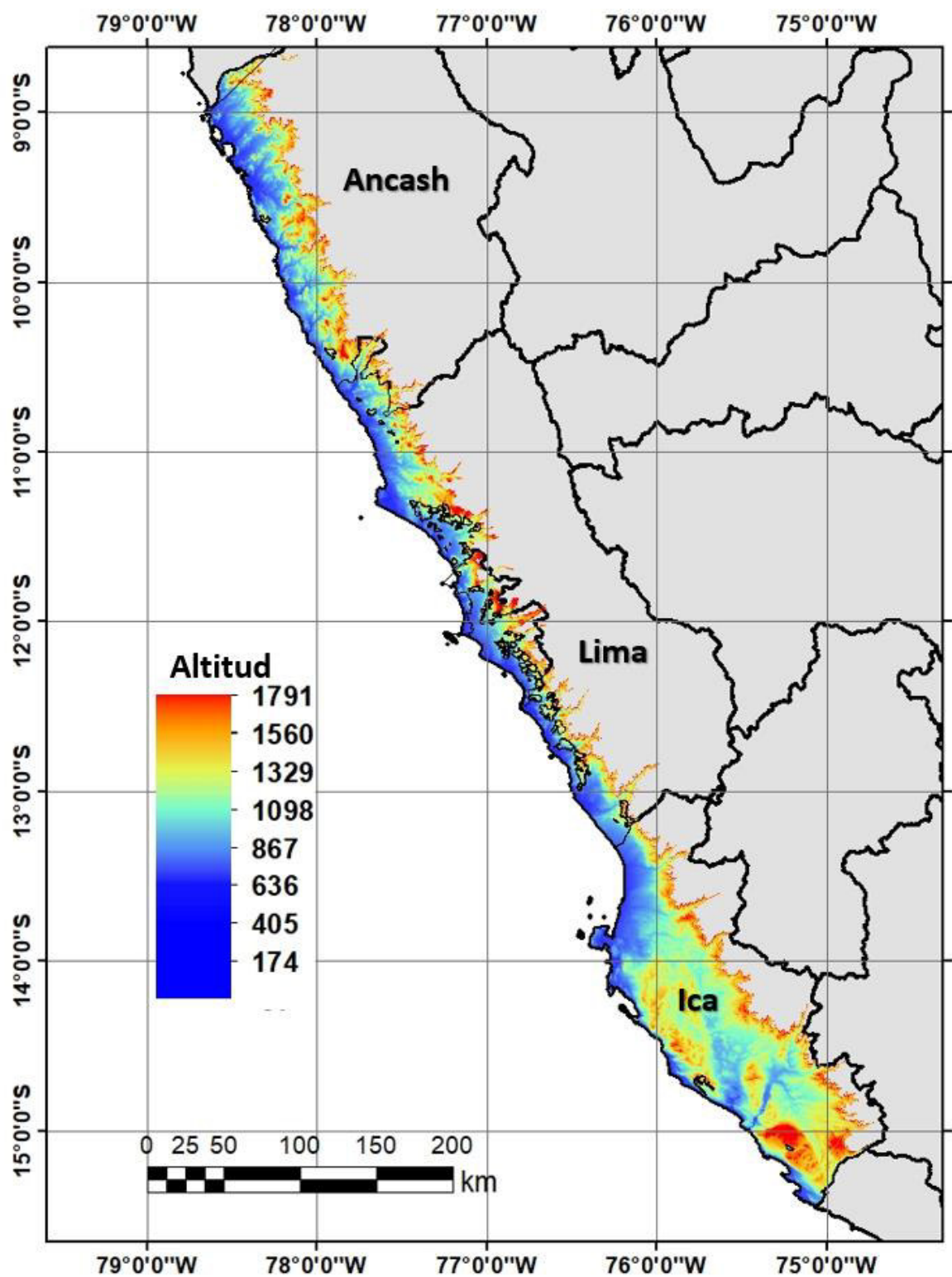


Figura 9. Variación de la altitud en el área de estudio, los polígonos muestran las áreas que incluyen Lomas

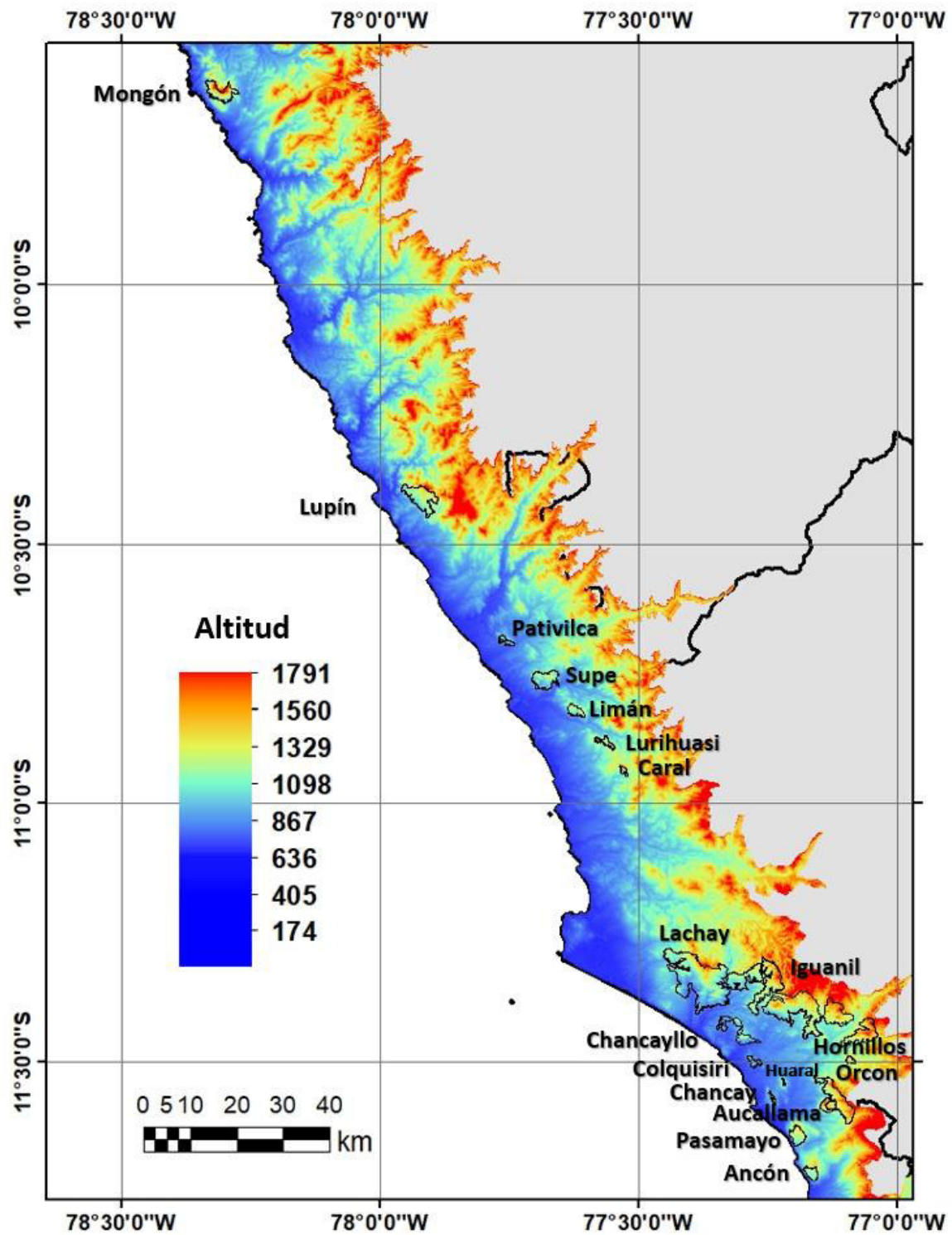


Figura 10. Lomas de Ancash y extremo norte de Lima, mostrando que ocupan áreas con mayor altitud, pero por debajo de 1000 m

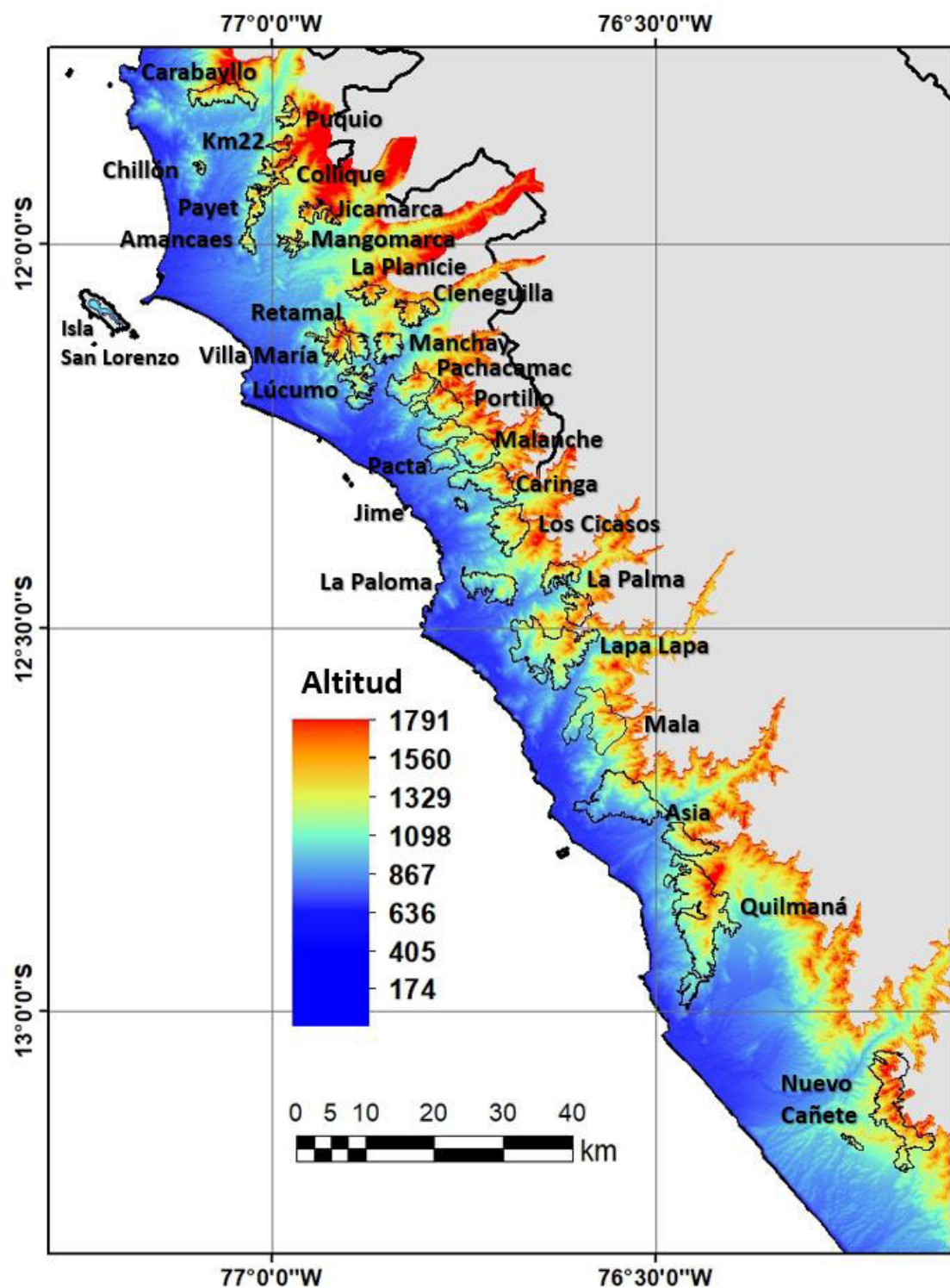


Figura 11. Lomas del centro y sur de Lima, mostrando que ocupan áreas con mayor altitud, pero por debajo de 1000 m

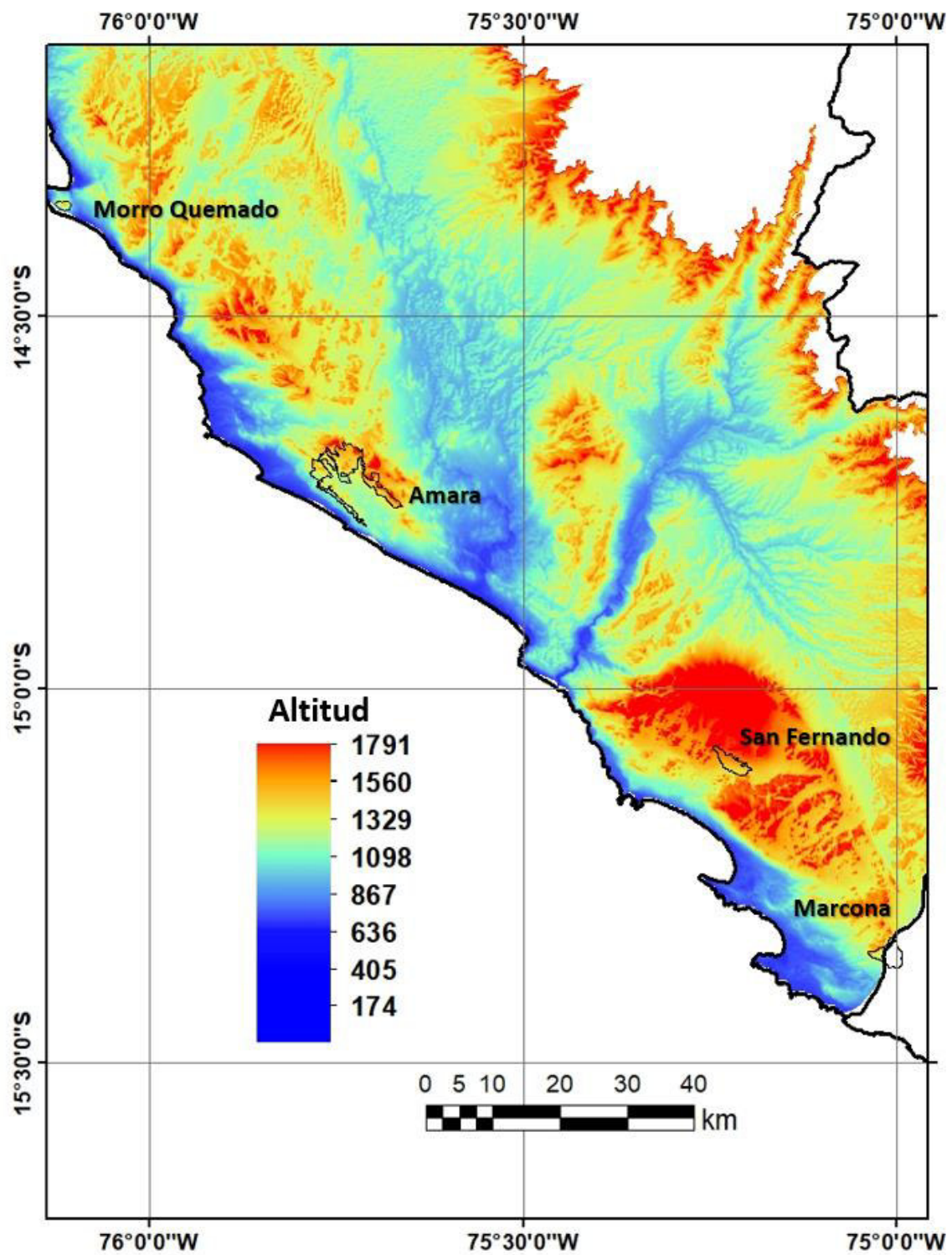


Figura 12. Lomas de Ica, mostrando que ocupan áreas con mayor altitud, pero por debajo de 1000 m

El análisis de la orientación geográfica de las laderas ocupadas por las Lomas en el Perú central (Fig. 13), muestra una marcada preponderancia de orientaciones oeste (W), suroeste (SW) y sur (S), sumando entre las tres direcciones el 79% de las Lomas analizadas (Fig. 13). Las pocas Lomas que presentan orientaciones generales hacia el noroeste (NW), norte (N), este (E) y sureste (SE), son principalmente Lomas (o laderas de Lomas) asociadas a valles (Fig. 13).

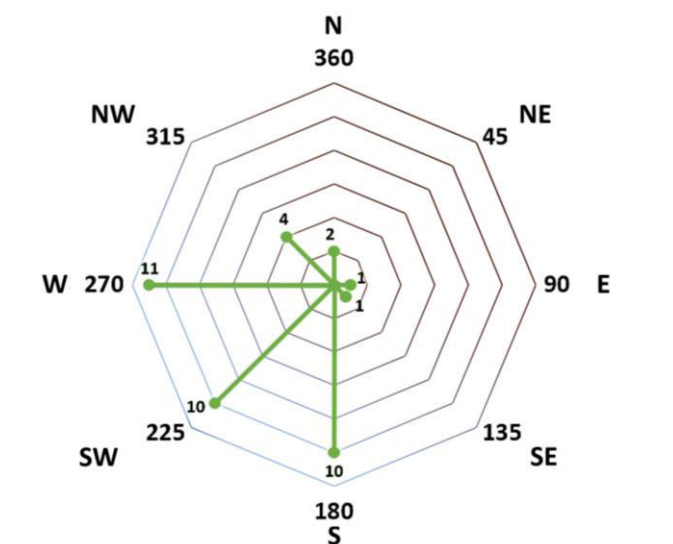


Figura 13. Número de Lomas por orientación geográfica principal

La costa del Perú central como ya se mencionó está dominada por planicies o “pampas” cruzadas por valles y con montañas de elevación baja y media pertenecientes a las primeras elevaciones de la cordillera de los Andes. Estas características se evidencian en los valores de las pendientes de las laderas en el área de estudio (Fig. 14), en el mapa de pendientes es claro que la costa tiene pendientes muy bajas en su mayoría y que las Lomas ocupan pendientes mayores (Fig. 14). La diferencia es notoria si analizamos el promedio de las pendientes del total del área ($8.15^{\circ} \pm 8.12^{\circ}$) con el de las Lomas ($16.28^{\circ} \pm 7.48^{\circ}$), con pendientes mayores en las laderas donde se presentan las Lomas (Fig. 15).

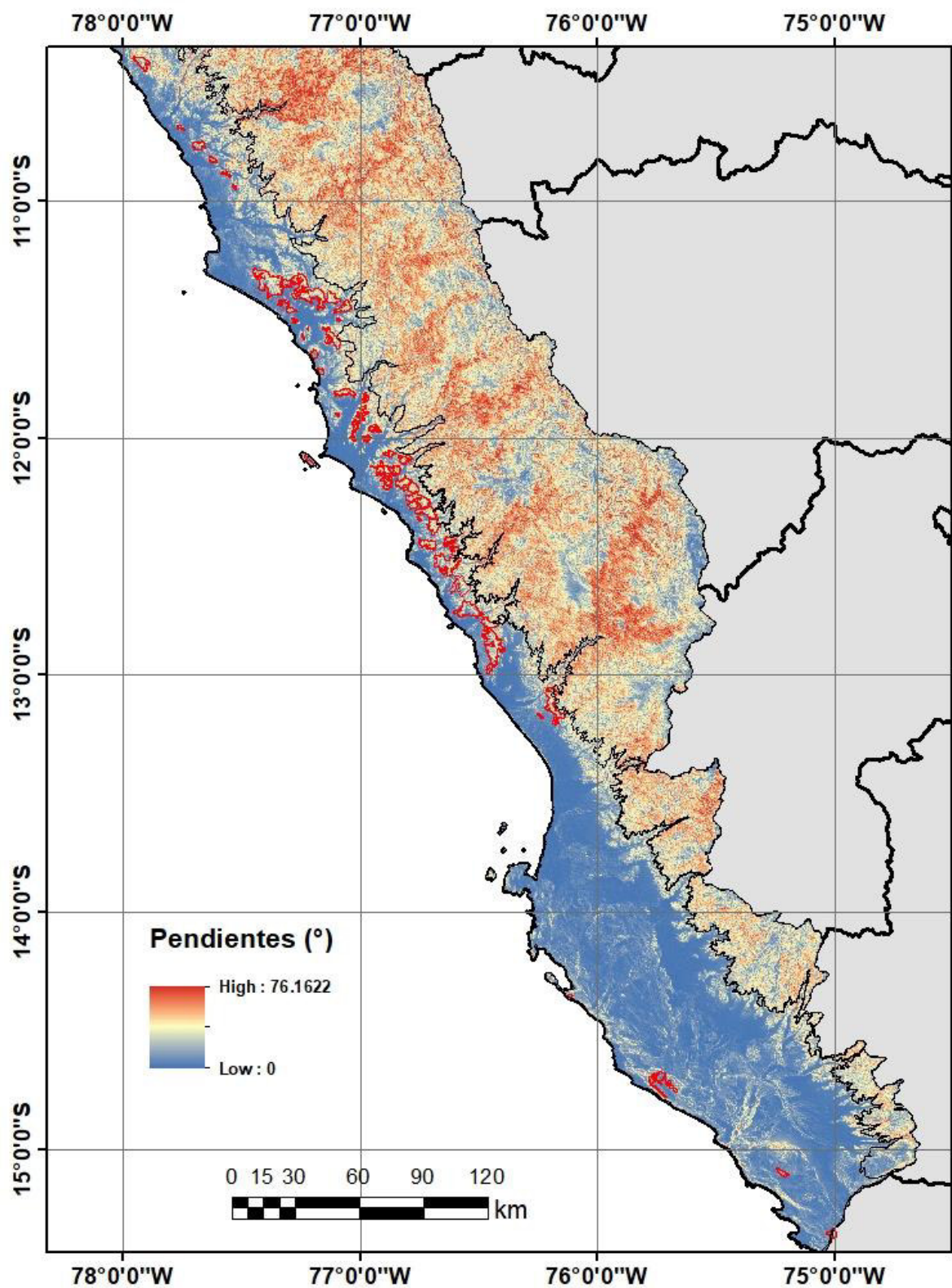


Figura 14. Mapa de pendientes de las regiones evaluadas, se delimita la zona correspondiente a la costa y en rojo se muestran las zonas con Lomas

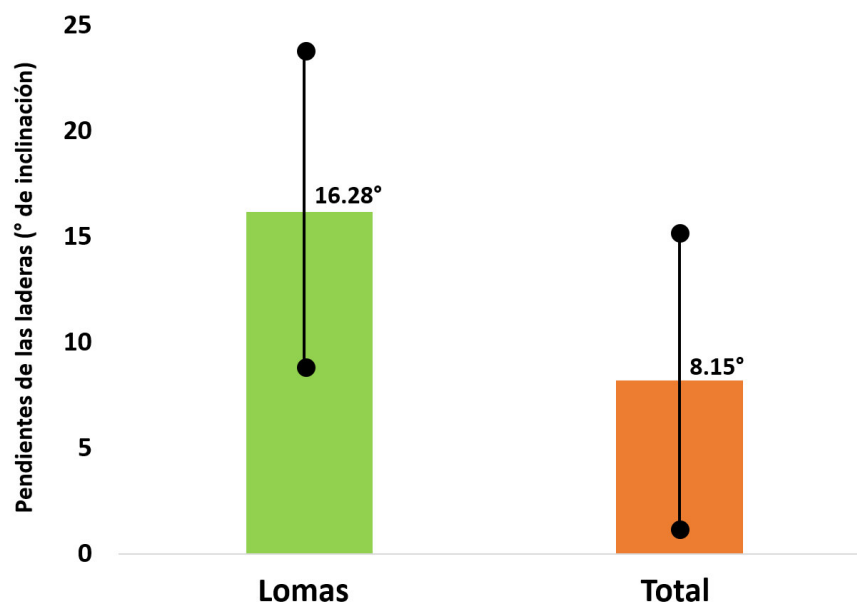


Figura 15. Promedio \pm desviación estándar de las pendientes del Total del área de estudio y de las laderas ocupadas por Lomas.

El clima del área de estudio se caracteriza por una marcada aridez, una temperatura intermedia y una alta nubosidad (Fig. 16). Sin embargo, estos datos son de nivel regional y en el caso de las Lomas las variaciones inducidas por la topografía (topoclima) se muestra de gran impacto para el ecosistema. Los datos meteorológicos específicos para las Lomas son muy escasos, existiendo en el área de estudio sólo una estación meteorológica ubicada en la Reserva Nacional Lomas de Lachay en Lima. Con datos de esta estación se elaboró un diagrama ombrotérmico que se puede considerar típico para las Lomas de este sector (Fig. 17). Con fines de comparación se realizó un diagrama ombrotérmico de una estación cercana en un área costera sin Lomas, la estación Alcantarilla-Huaura como ejemplo de una zona sin condiciones para incluir una Loma (Fig. 18).

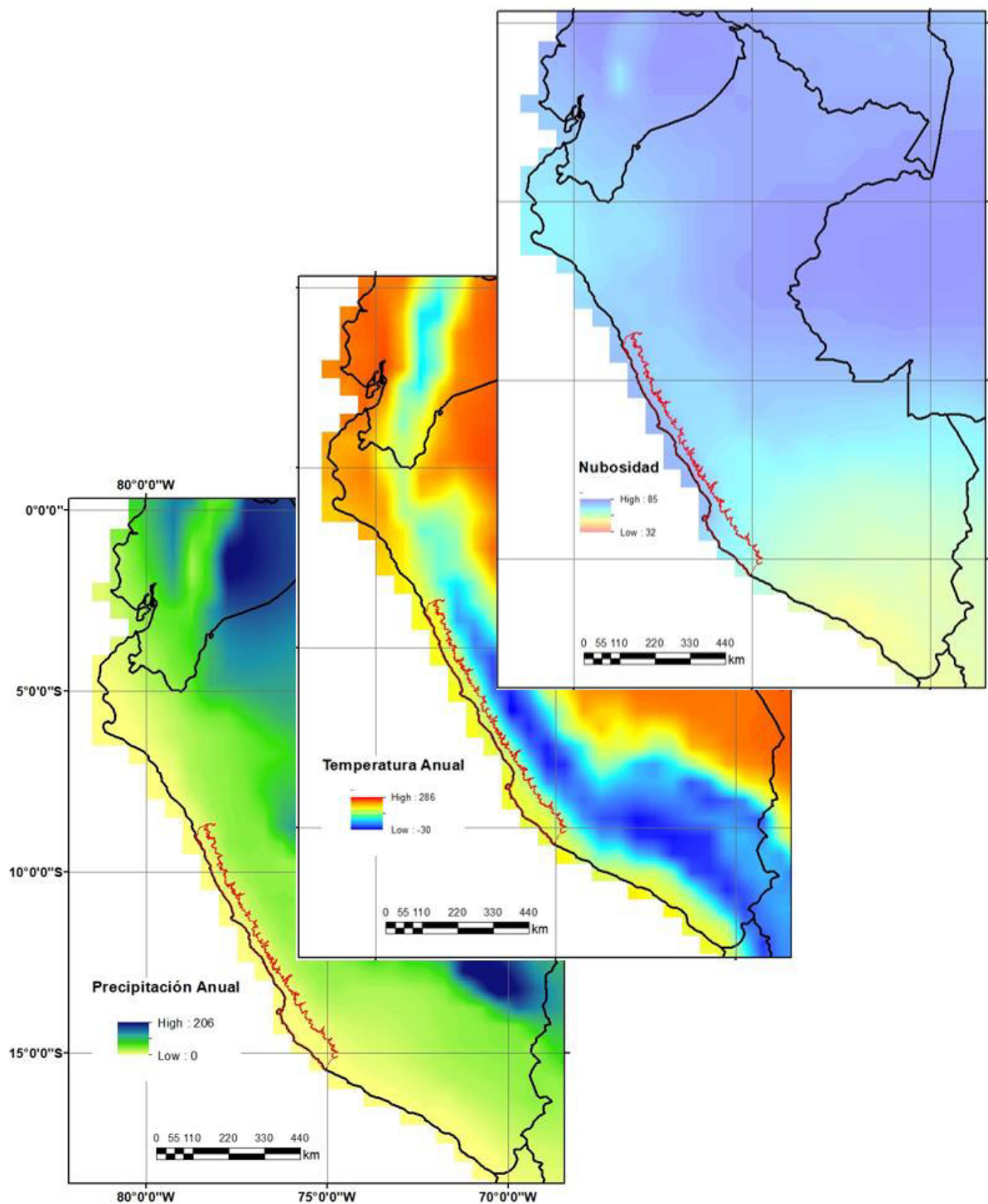


Figura 16. Mapas de Precipitación promedio anual, temperatura anual promedio y porcentaje de nubosidad promedio para el Perú. En el polígono rojo se muestra el área de estudio (costa del Perú central). Fuente: WordClim ver. 1.

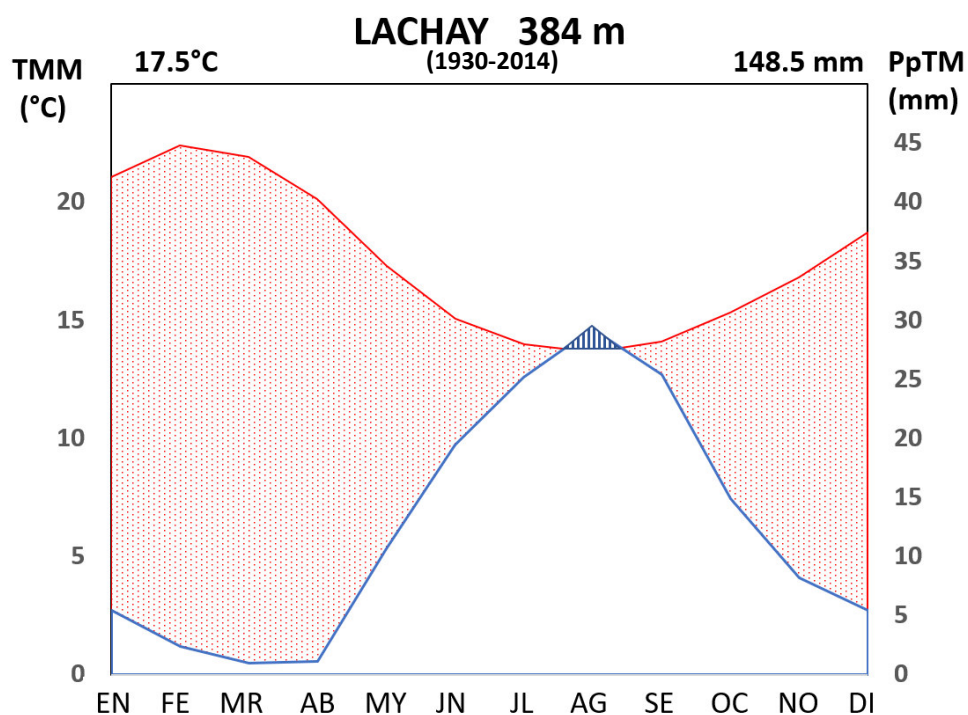


Figura 17. Diagrama ombrotérmico de la estación meteorológica de Lachay mostrando las condiciones climáticas típicas de las Lomas (fuente: SENAMHI). TMM: temperatura media mensual, PpTM: precipitación total mensual

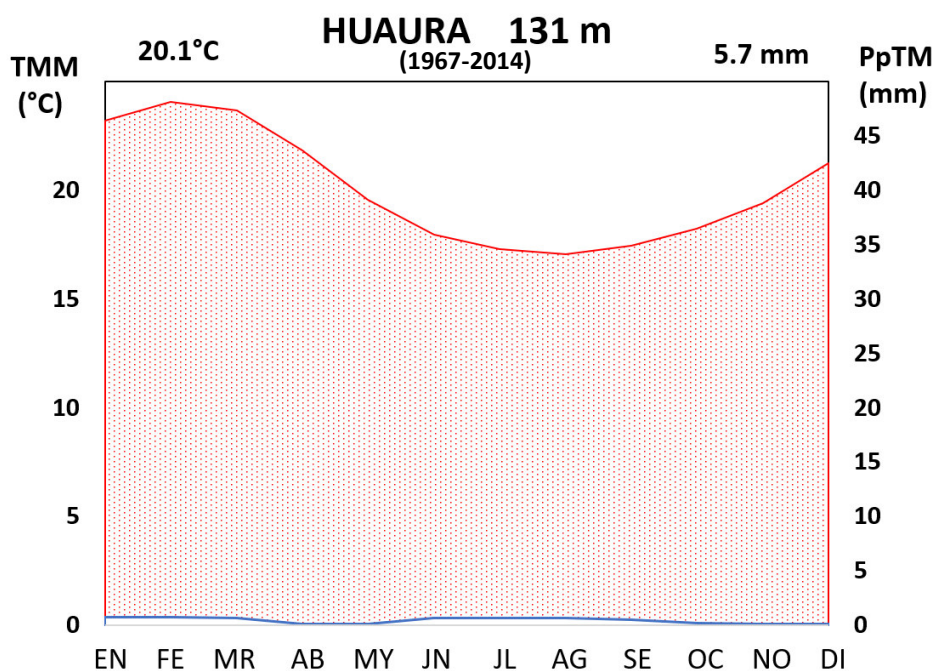


Figura 18. Diagrama ombrotérmico de la estación meteorológica de Huaura mostrando las condiciones climáticas típicas de áreas costeras sin Lomas (fuente: SENAMHI). TMM: temperatura media mensual, PpTM: precipitación total mensual

Los datos de la estación de Lachay muestran una estacionalidad térmica ligera con valores máximos de temperatura media mensual de alrededor de 22°C en verano y valores mínimos de 14°C en invierno (Fig. 17). La precipitación presenta una mayor diferencia estacional con valores de precipitación mensual media de 0.96 mm en verano y de 29.3 mm en invierno, estableciendo agosto como mes húmedo según los parámetros del índice xerotérmico de Gaussen el valor del doble de la temperatura media mensual en grados centígrados menor que la precipitación total mensual en milímetros). Desde los meses de julio hasta octubre son los momentos en los cuales se desarrolla la mayor cobertura vegetal en las Lomas (Arana et al. 1998), coincidente con este incremento de precipitación (Fig. 17).

El diagrama ombrotérmico de la estación de Alcantarilla-Huaura muestra valores con una estacionalidad menos marcada con temperaturas medias entre 24°C en verano y 17°C en invierno (Fig. 18). La precipitación mensual también varía mucho menos que en Lachay, con valores entre 0.2 y 0.8 mm (Fig. 18). Es interesante notar que existen dos picos (muy poco marcados) de precipitación, uno en verano (0.8 mm) y otro en invierno (0.7 mm) al parecer de orígenes diferentes, el primero de lluvias provenientes de las alturas y el segundo de la condensación de la neblina marina.

Estos dos “picos” de precipitación se encuentran también en Lachay, pero la diferencia entre ambos es muy grande a favor del “pico” invernal (Fig. 17). Esto demuestra la importancia extrema de la condensación de la neblina para estos ecosistemas de Lomas. El frío del agua oceánica del Pacífico que llega a la costa del Perú central origina una fuerte nubosidad, produciendo nubes del tipo estratocúmulos marinos que se mantienen cerca de la superficie y que son empujadas por los vientos hacia el continente (Fig. 19). Esta neblina choca con las laderas de las montañas costeras, humedeciendo los suelos para formar el ecosistema de mayor diversidad biológica y productividad de esta región costera en el Perú central (Fig. 20). El grado de condensación que se consigue depende de la distancia al mar, la elevación, pendiente y orientación geográfica de la ladera, existiendo diferente tipo de vegetación según la humedad alcanzada (Fig. 20). Esta fuente de agua es llevada del mar hacia el continente por vientos predominantes del sureste y suroeste como se observan en la estación de Lachay (Fig. 21).

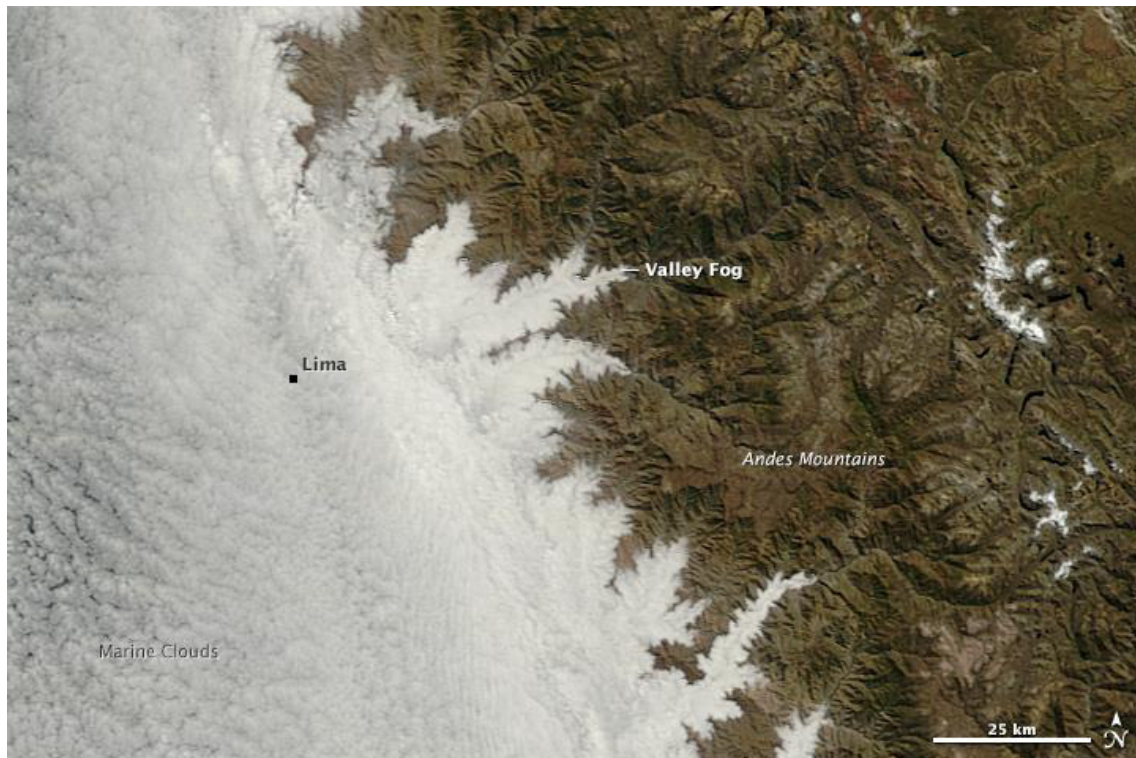


Figura 19. Nubes del tipo estratocúmulos marinos que se forman en el invierno y humedecen la costa del Perú central. Es notorio como ingresan a los valles. Imagen realizada a partir de datos del satélite MODIS (Fuente: NASA, Jeff Schmaltz)

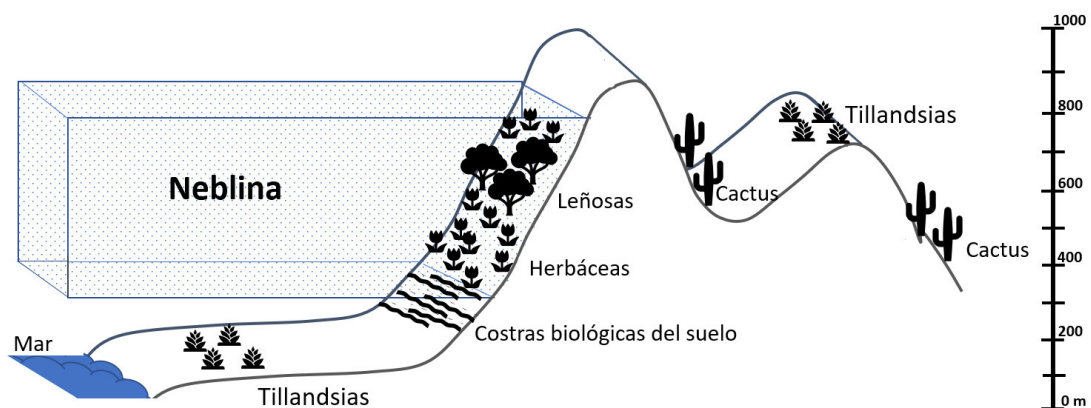


Figura 20. Esquema de un perfil altitudinal de la vegetación en los ecosistemas de Lomas del Perú central, mostrando la llegada de la neblina marina (modificado de Rundel et al. 1991)

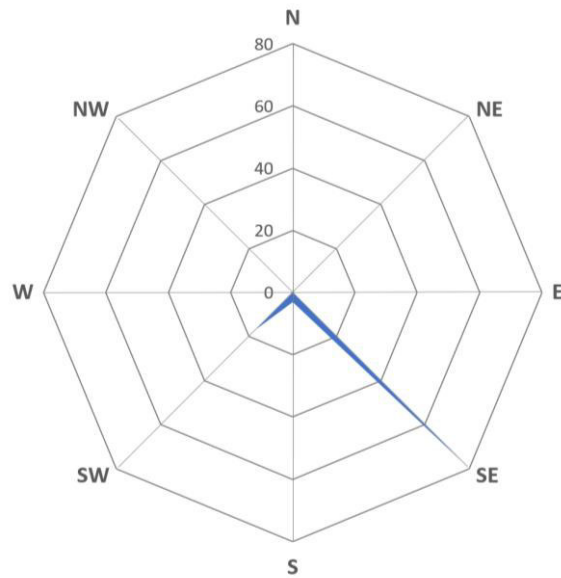
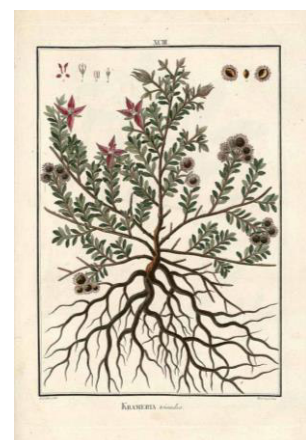


Figura 21. Dirección de los vientos predominantes (porcentaje de días) en la estación meteorológica de Lachay.

Los valores de precipitación total anual, temperatura anual media y porcentaje de nubosidad anual varían a lo largo del rango latitudinal del área (Fig. 22). Esta variación es marcada e inversamente correlacionada con la latitud en el caso de la Precipitación y Nubosidad, sin embargo, la temperatura no presentó una correlación significativa (Fig. 22).



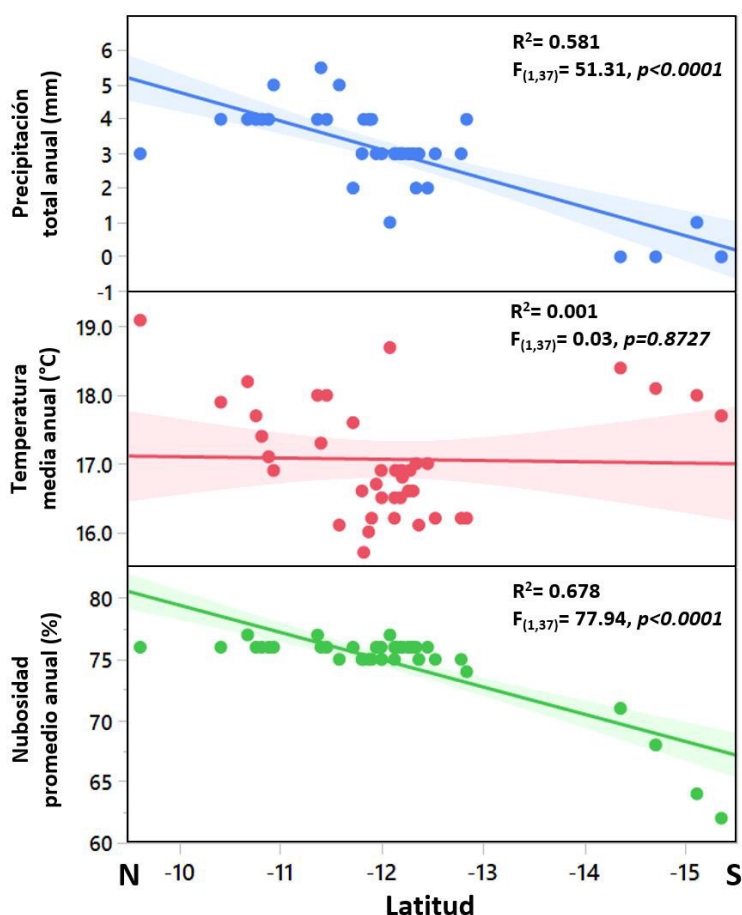


Figura 22. Variación latitudinal de la precipitación, temperatura y porcentaje de nubosidad en el área de estudio.

Las características geográficas de las Lomas del Perú central (en particular la cercanía al mar, la dirección de la superficie principal de condensación de las neblinas, el grado de aislamiento de otras Lomas y la presencia en laderas de valles) nos permiten clasificar tres tipos de Lomas:

i. Lomas oceánicas

Son Lomas que se presentan en laderas muy cercanas (menos de 1 km) del océano, recibiendo directamente la neblina invernal y condensando directamente sobre esta suerte de barranco al mar. Algunos ejemplos son las Lomas de Pasamayo (Fig. 23), Morro Quemado o Amará. Son alrededor del 10% de las Lomas evaluadas (Anexo 1) y más al sur del área de evaluación se presentan más frecuentes por el acercamiento de la cordillera andina al mar. No presentan diferencias significativas en orientación geográfica con las Lomas de montañas aisladas, pero si con las asociadas a valles (Fig. 26), igualmente presenta una marcada menor distancia al mar (Fig. 27).

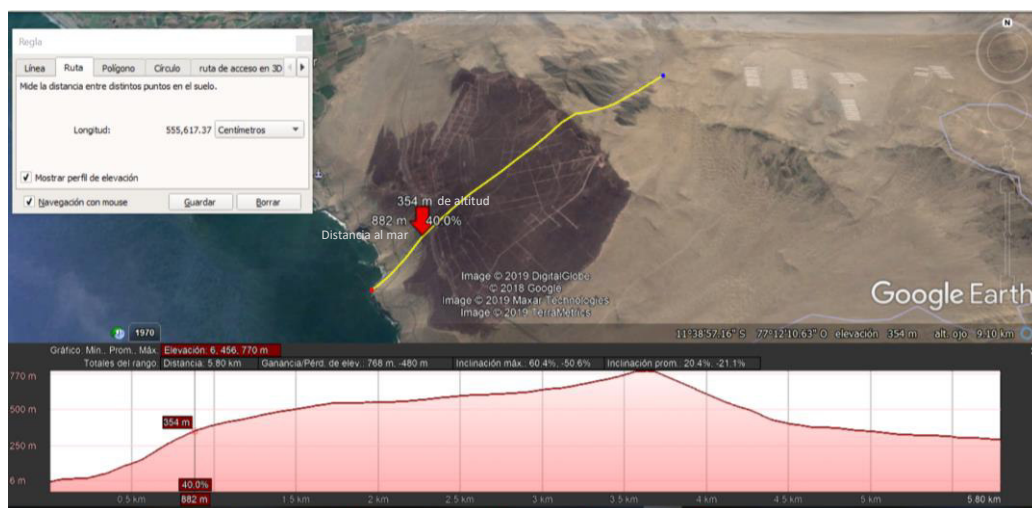


Figura 23. Imagen de Google Earth mostrando las características topográficas de la Loma de Pasamayo una Loma del tipo oceánico.

ii. Lomas de montañas aisladas

Son Lomas formadas en montañas de elevaciones bajas a medias (cerros) relativamente aislados en la costa, a distancias mayores generalmente a 3 km del océano y que al no presentarse obstáculos reciben la neblina invernal. Incluyen la mayoría de las Lomas (49%), como Lachay (Fig. 24), Mongón y Lupín (Anexo 1). En estos casos la zona desde la montaña al mar debe ser plana o tener montañas lo suficiente pequeñas para dejar pasar la mayoría de las neblinas.

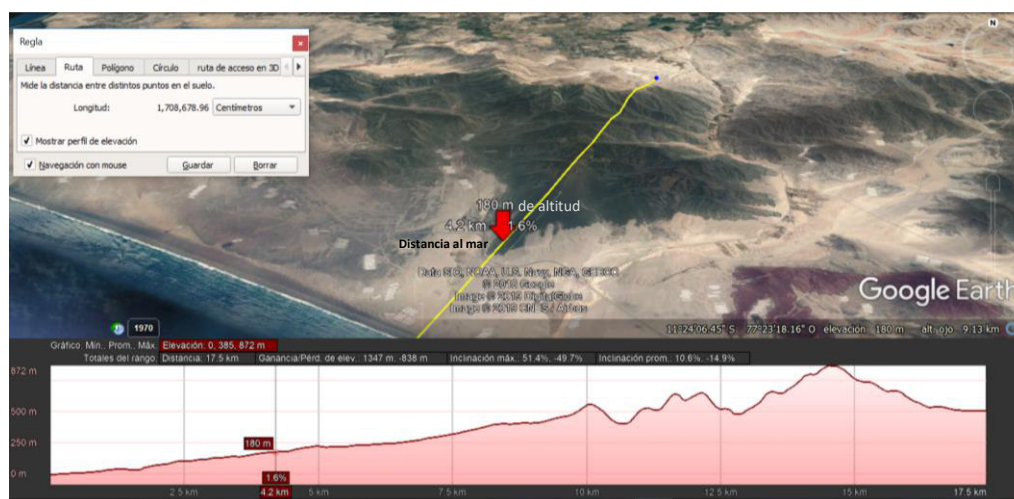


Figura 24. Imagen de Google Earth mostrando las características topográficas de la Loma de Lachay una Loma del tipo montaña aislada.

iii. Lomas asociadas a laderas de valles

Son Lomas alejadas del océano (generalmente más de 8 km), que pueden tener otras montañas entre ellas y el mar, pero que están asociadas a valles por donde los frentes de neblinas ingresan hacia el continente (Fig. 19). Incluye alrededor del 41% de las Lomas evaluadas (Anexo 1), como Aucallama (Fig. 25), Iguanil, Lúcumo o Pachacamac. Presentan tanto distancias al mar como orientaciones geográficas distintas a los otros dos tipos de Lomas (Figs. 26 y 27).

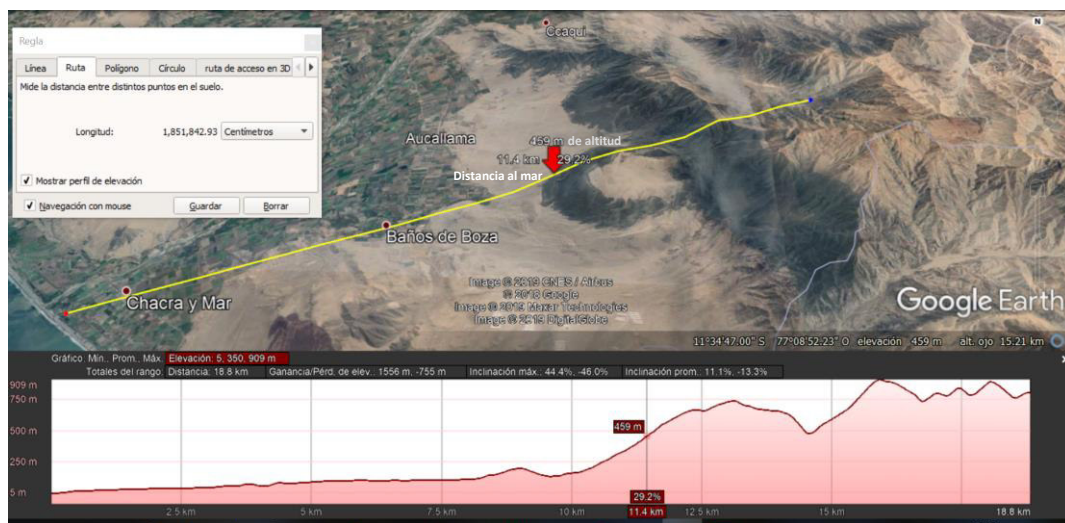


Figura 25. Imagen de Google Earth mostrando las características topográficas de la Loma de Aucallama una Loma del tipo asociada a ladera de valle.

Las orientaciones geográficas de las Lomas Oceánicas y de las Lomas de montañas aisladas se presentan similares (prueba de Hotelling $F= 1.107$, $p= 0.475$), mientras que las orientaciones geográficas de las Lomas Asociadas a Valles presentaron una mayor variación (Fig. 26) y diferencias significativas con las orientaciones de los otros dos tipos de Lomas ($F= 5.704$, $p=0.015$ con las de montañas aisladas y $F= 46.99$, $p= 0.021$ con las oceánicas). En todos los casos se usó la prueba de Hotelling por presentarse los datos normales según la prueba de Rayleigh para datos circulares ($Z= 13.28$, $p= 0.00003$).

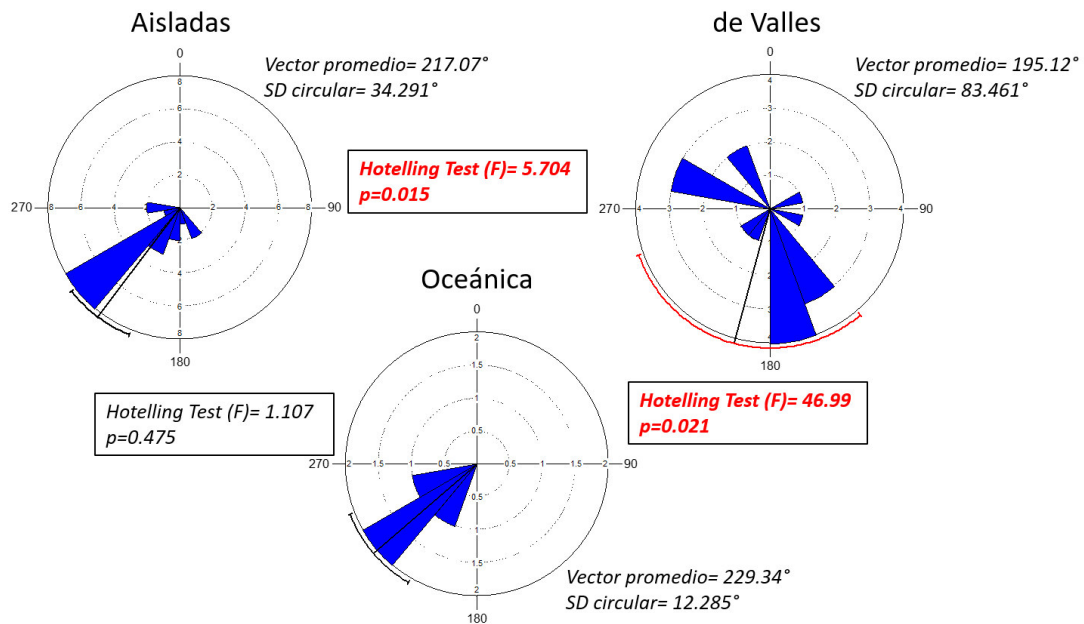


Figura 26. Diferencias en la orientación geográfica principal de los tres tipos geográficos de Lomas. En las Lomas asociadas a Valles las orientaciones son más variables y presentaron diferencias significativas con las orientaciones de los otros dos tipos de Lomas ($p < 0.05$)

Las diferencias entre las distancias al mar de los tres tipos geográficos de Lomas muestran diferencias significativas (Fig. 27). Las distancias entre las Lomas Aisladas y las Asociadas a los Valles, presentan una distribución normal (Shapiro-Wilk $W = 0.9532$ y 0.9751 , respectivamente) y entre ellas la diferencia es significativa (t test = 2.9426, $p = 0.0067$). Las distancias al mar de las Lomas oceánicas no presentaron una distribución normal (Shapiro-Wilk $W = 0.6763$, $p = 0.00593$), las diferencias con los otros tipos de Lomas también son significativas, con las Lomas Aisladas (U de Mann-Whitney $z = 2.8794$, $p = 0.00398$) menor que con las Lomas asociadas a Valles (U de Mann-Whitney $z = 2.9765$, $p = 0.00292$).

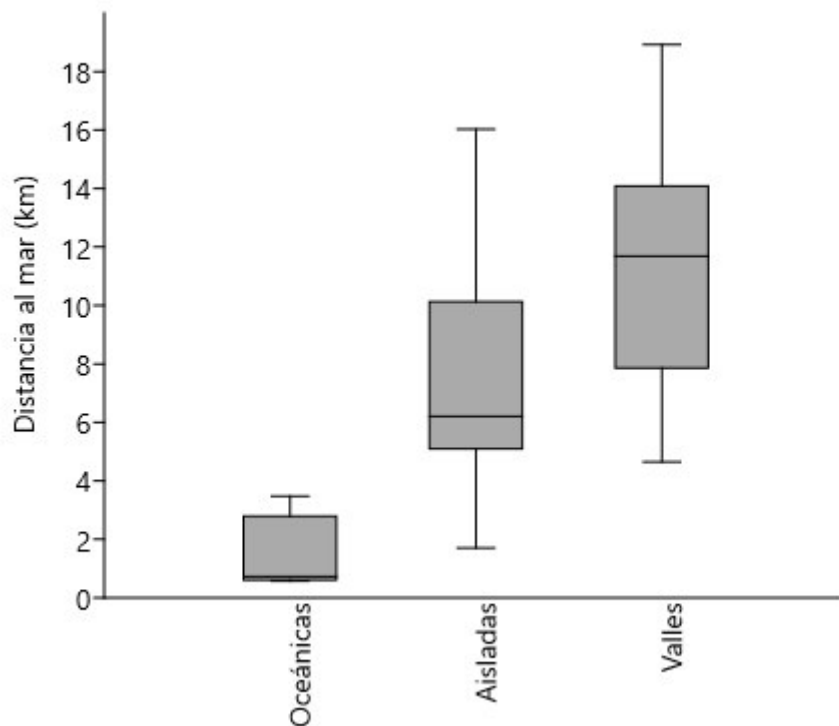


Figura 27. Diferencias en la distancia al mar de los tres tipos geográficos de Lomas. Presentan diferencias significativas con $p < 0.01$ (datos de estadísticos en texto)

5.2. Composición florística de las Lomas del Perú Central y su Tratamiento taxonómico

Las lomas del Perú central presentan 542 especies de plantas vasculares, 16 especies de helechos (entre Psilotopsida (tres) y Polypodiopsida (13)), dos gimnospermas, 434 dicotiledóneas (entre Magnoliidas (seis) y Eudicotiledóneas (428)) y 90 monocotiledóneas (Tablas 5 y 6). Dillon y colaboradores (2011) registran 847 especies para todas las lomas del Perú, por lo que aquí se documenta el 64% de esta diversidad concentrada en el Perú central. De manera similar a lo reportado por Dillon y colaboradores (2011) poco más del 80% de las especies, géneros y familias de las plantas vasculares de las lomas son dicotiledóneas y entre el 15 y 19% monocotiledóneas (Fig. 28).

Tabla 5. Número de órdenes, familias, géneros y especies por clados de plantas vasculares registrados para las lomas del Perú central

Clados	Orden	Familias	Géneros	Especies
Gimnospermae	1	1	1	2
Psilotopsida	1	1	1	3
Magnoliidas	1	1	1	6
Polypodiopsida	1	6	4	13
Monocotiledóneas	6	12	52	90
Eudicotiledóneas	24	60	218	428
TOTAL	34	81	277	542

Tabla 6. Especies de plantas vasculares registradas en la presente tesis en las Lomas del Perú central.

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i> L.
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kunth
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris saffordii</i> C. Chr.
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Polypodiaceae	<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pycnocarpa</i> (C. Chr.) A.R. Sm.
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Polypodiaceae	<i>Serpocaulon lasiopus</i> (Klotzsch) A.R. Sm.
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i> Kaulf.
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Pteridaceae	<i>Adiantum digitatum</i> Hook.
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Pteridaceae	<i>Adiantum subvolubile</i> Mett. ex Kuhn
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Pteridaceae	<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link
Polypodiophyta	Polypodiopsida	Woodsiaceae	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.
Polypodiophyta	Psilotopsida	Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum crotalophoroides</i> Walter
Polypodiophyta	Psilotopsida	Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.
Polypodiophyta	Psilotopsida	Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum reticulatum</i> L.
Spermatophyta	Gimnospermae	Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
Spermatophyta	Gimnospermae	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i> Benth.
Spermatophyta	Magnoliidas	Piperaceae	<i>Peperomia crystallina</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Magnoliidas	Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i> Kunth
Spermatophyta	Magnoliidas	Piperaceae	<i>Peperomia hillii</i> Trel.
Spermatophyta	Magnoliidas	Piperaceae	<i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Magnoliidas	Piperaceae	<i>Peperomia umbilicata</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Magnoliidas	Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Araceae	<i>Gorgonidium Vargasii</i> Bogner & Nicolson
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Araceae	<i>Lemna minuta</i> Kunth
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Amaryllidaceae	<i>Ismene amancaes</i> (Ker Gawl.) Herb.

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum bivalve</i> (L.) Britton
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Amaryllidaceae	<i>Paramongaia weberbaueri</i> Velarde
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Amaryllidaceae	<i>Stenomesson coccineum</i> (Ruiz & Pav.) Herb.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Amaryllidaceae	<i>Stenomesson flavum</i> Herb.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Amaryllidaceae	<i>Stenomesson</i> sp
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Amaryllidaceae	<i>Stenomesson recurvatum</i> (Ruiz & Pav.) Baker
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes albicans</i> (Herb.) Baker
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Asparagaceae	<i>Anthericum eccremorrhizum</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Asparagaceae	<i>Anthericum viruense</i> Ravenna
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Asparagaceae	<i>Furcraea andina</i> Trel.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Asparagaceae	<i>Oziroë biflora</i> (Ruiz & Pav.) Speta
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i> (L. f.) DC.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Orchidaceae	<i>Aa aff. weddelliana</i> (Rchb.f.) Schltr.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Orchidaceae	<i>Aa weddelliana</i> (Rchb.f.) Schltr.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Orchidaceae	<i>Chloraea pavonii</i> Lindl.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Orchidaceae	<i>Pelexia matucanensis</i> (Kraenzl.) Schltr.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Commelinaceae	<i>Commelina fasciculata</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Commelinaceae	<i>Commelina hispida</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schldt.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea chancayensis</i> R. Knuth
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria aff. paupercula</i> Phil.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria lineatiflora</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i> sp
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea ovata</i> (Cav.) Mirb.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Bromeliaceae	<i>Puya ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) L. B. Sm.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Bromeliaceae	<i>Tillandsia landbeckii</i> Phil.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i> Meyen
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Bromeliaceae	<i>Tillandsia marconae</i> W. Till & Vitek
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Bromeliaceae	<i>Tillandsia paleacea</i> C. Presl
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Bromeliaceae	<i>Tillandsia purpurea</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Agrostis koelerioides</i> É. Desv.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Avena sterilis</i> L.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Briza minor</i> L.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Bromus striatus</i> Hitchc.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Cenchrus myosuroides</i> Kunth

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Cenchrus sp.</i>
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Chloris gayana</i> Kunth
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Chloris halophila</i> Parodi
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Eragrostis attenuata</i> Hitchc.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Eragrostis peruviana</i> (Jacq.) Trin.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Eragrostis sp.</i>
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Eriochloa pacifica</i> Mez
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Festuca megalura</i> Nutt.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz &
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Nassella mucronata</i> (Kunth) R.W.Pohl
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Paspalum flavum</i> J. Presl
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Paspalum penicillatum</i> Hook. f.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Paspalum pygmaeum</i> Hack.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Paspalum humboldtianum</i> Flügge
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Poa annua</i> L.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Poa infirma</i> Kunth
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Polypogon interruptus</i> Kunth
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Rostraria trachyantha</i> (Phil.) Tzelevex Soreng
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Setaria lachnea</i> (Nees) Kunth
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Stipa sp.</i>
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Stipa pachypus</i> Pilg.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Trichoneura weberbaueri</i> Pilg.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Vulpia australis</i> (Nees) C.H. Blom
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmel.
Spermatophyta	Monocotiledóneas	Poaceae	<i>Vulpia sp.</i>
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apiaceae	<i>Bowlesia palmata</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apiaceae	<i>Cyclospermum laciniatum</i> (DC.) Constance
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apiaceae	<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apiaceae	<i>Domeykoa amplexicaulis</i> (H. Wolff) Mathias &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apiaceae	<i>Domeykoa saniculifolia</i> Mathias & Constance
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apiaceae	<i>Eremocharis longiramea</i> (H. Wolff) I. M.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apiaceae	<i>Eremocharis piscoensis</i> Mathias & Constance
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apiaceae	<i>Spananthe paniculata</i> Jacq.

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Acmella alba</i> (L'Hér.) R.K. Jansen
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R. K. Jansen
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Ageratina azangaroensis</i> (Shultz-Bip. ex
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Ageratina sternbergiana</i> (DC.) R. M. King & H.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Ambrosia dentata</i> (Cabrera) M. O. Dillon
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Ambrosia cumanensis</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Bidens</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Chionopappus benthamii</i> S. F. Blake
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Spreng.) Hook. f.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Encelia aff. pilosiflora</i> S.F. Blake
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Encelia canescens</i> Lam.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Erigeron leptorhizon</i> DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Erigeron</i> sp
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Galinsoga caligensis</i> Canne-Hill.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Gnaphalium dombeyanum</i> DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Heterosperma diversifolium</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Jungia axillaris</i> (Lag. ex DC.) Spreng.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Lomanthus abadianus</i> (DC.) B. Nord. & Pelser
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Lomanthus icaensis</i> (H. Beltrán & A. Galán) B.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Lomanthus lomincola</i> (Cabrera) B. Nord. &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Lomanthus okopanus</i> (Cabrera) B. Nord.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Lomanthus</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Lomanthus subcandidus</i> (A. Gray) B. Nord.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Lomanthus truxillensis</i> (Cabrera) B. Nord.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Onoseris humboldtiana</i> Ferreyra
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Onoseris</i> sp
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Ophryosporus floribundus</i> (DC.) R. M. King &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Ophryosporus peruvianus</i> (J. F. Gmel.) R. M.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Ophryosporus pubescens</i> (Sm.) R. M. King & H.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Philoglossa peruviana</i> DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Philoglossa purpureodisca</i> H. Rob.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Picrosia longifolia</i> D. Don
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Polyachyrus fuscus</i> (Meyen) Walp.

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Senecio calcensis</i> Cabrera & Zardini
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Sigesbeckia flosculosa</i> L'Hér.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Stevia melissiaefolia</i> (DC.) Sch. Bip.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Syncretocarpus sericeus</i> (DC.) S.F. Blake
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Trixis cacalioides</i> (Kunth) D. Don
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Verbesina saubinetioides</i> S. F. Blake
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Verbesina</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Villanova oppositifolia</i> Lag.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Asteraceae	<i>Villanova titicacensis</i> (Meyen & Walp.) Walp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Campanulaceae	<i>Lobelia decurrens</i> Cav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Campanulaceae	<i>Triodanis biflora</i> (Ruíz & Pav.) Greene
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Campanulaceae	<i>Triodanis perfoliata</i> (L.) Nieuwl.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Cryptantha granulosa</i> (Ruíz & Pav.) I. M.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Cryptantha limensis</i> (A. DC.) I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Cryptantha</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Euploca pilosa</i> (Ruiz & Pav.) Luebert
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium adenogynum</i> I.M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium arborescens</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium ferreyrae</i> I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium rufipilum</i> (Benth.) I.M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium</i> sp
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium submolle</i> Klotzsch
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Heliotropium lanceolatum</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Johnstonella parviflora</i> (Phil.) Hasenstab &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Pectocarya lateriflora</i> (Lam.) DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Pectocarya linearis</i> (Ruiz & Pav.) DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Tiquilia dichotoma</i> (Ruíz & Pav.) Pers.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Tiquilia ferreyrae</i> (I. M. Johnst.) A. T.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Tiquilia litoralis</i> (Phil.) A. T. Richardson
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Tiquilia</i> sp
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Boraginaceae	<i>Tournefortia microcalyx</i> (Ruíz & Pav.) I. M.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Namaceae	<i>Nama dichotoma</i> (Ruíz & Pav.) Choisy
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Brassicaceae	<i>Cremolobus chilensis</i> (Lag. ex DC.) DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Brassicaceae	<i>Dictyophragmus</i> aff. <i>lactuoides</i> (Förther &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Brassicaceae	<i>Dictyophragmus englerianus</i> (Muschl.) O. E.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Brassicaceae	<i>Lepidium chichicara</i> Desv.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Brassicaceae	<i>Lepidium cyclocarpum</i> Thell.

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Brassicaceae	<i>Sisymbrium orientale</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Capparaceae	<i>Capparidastrum petiolare</i> (Kunth) Hutch.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caricaceae	<i>Vasconcellea candicans</i> (A. Gray) A. DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cleomaceae	<i>Cleome chilensis</i> DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum minus</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Aizoaceae	<i>Tetragonia crystallina</i> L'Hér.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Aizoaceae	<i>Tetragonia microcarpa</i> Phil.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Alternanthera albotomentosa</i> Suess.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i> (Lam.) Standl. ex
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Alternanthera pubiflora</i> (Benth.) Kuntze
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Amaranthus celosioides</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Atriplex peruviana</i> Moq.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Atriplex rotundifolia</i> Dombey ex Moq.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Atriplex semibaccata</i> R.Br.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Chenopodiastrum murale</i> (L.) S. Fuentes-B.,
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Chenopodium petiolare</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Chenopodium</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Amaranthaceae	<i>Suaeda foliosa</i> Moq.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Basellaceae	<i>Anredera diffusa</i> (Moq.) Sperling
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Armatocereus matucanensis</i> Backeb.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Armatocereus procerus</i> Rauh & Backeberg
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Armatocereus</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	No identificada
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Cleistocactus</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Corryocactus brachypetalus</i> (Vaupel) Britton &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F. Först.) E.F.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehman) F.M. Knuth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Haageocereus acranthus</i> (Vaupel) Backeberg
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Haageocereus decumbens</i> (Vaupel) Backeb.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Haageocereus lanugispinus</i> Ritter
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Haageocereus pseudomelanostele</i>
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Haageocereus</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Haageocereus tenuis</i> F. Ritter.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Islaya islayensis</i> (Förster) Backeberg
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Loxanthocereus acanthurus</i> (Vaupel)
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Loxanthocereus convergens</i> Ritter
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Loxanthocereus sextonianus</i> Backeberg
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Mila caespitosa</i> Britton & Rose
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cactaceae	<i>Neoraimondia arequipensis</i> (Meyen) Backeb.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Cerastium</i> sp.

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Drymaria paposana</i> Phil.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Drymaria</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Drymaria divaricata</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Sagina apetala</i> Ard.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Spergularia congestifolia</i> I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Spergularia fasciculata</i> Phil.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Stellaria cuspidata</i> Willd. ex Schtdl.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Stellaria ovata</i> Willd. ex Schtdl.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i> sp
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Montiaceae	<i>Calandrinia alba</i> (Ruíz & Pav.) DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Montiaceae	<i>Calandrinia</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Montiaceae	<i>Cistanthe lingulata</i> (Ruíz & Pav.) Hershk.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Montiaceae	<i>Cistanthe</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Montiaceae	<i>Cistanthe paniculata</i> (DC.) Carolin ex M.A.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis campanulata</i> Heimerl
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis expansa</i> (Ruíz & Pav.) Standl.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis prostrata</i> (Ruíz & Pav.) Heimerl
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis viscosa</i> Cav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis ovata</i> (Ruiz & Pav.) Meigen
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Plumbaginaceae	<i>Plumbago caerulea</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Polygonaceae	<i>Rumex spinosus</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Loasaceae	<i>Loasa nitida</i> Desr.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Loasaceae	<i>Mentzelia scabra</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Loasaceae	<i>Nasa chenopodiifolia</i> (Desr.) Weigend
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Loasaceae	<i>Nasa urens</i> (Jacq.) Weigend
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Loasaceae	<i>Presliophytum incanum</i> (Graham) Weigend
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Begoniaceae	<i>Begonia geraniifolia</i> Hook.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Begoniaceae	<i>Begonia octopetala</i> L'Hér.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cucurbitaceae	<i>Apodanthera ferreyrana</i> Mart. Crov.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cucurbitaceae	<i>Apodanthera weberbaueri</i> Harms
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. ex Spach
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera mathewsii</i> Arn. ex A. Gray
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i> Hook. & Arn.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caprifoliaceae	<i>Valeriana chaerophylloides</i> Sm.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caprifoliaceae	<i>Valeriana interrupta</i> Ruíz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Caprifoliaceae	<i>Valeriana pinnatifida</i> Ruíz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Polemoniaceae	<i>Gilia laciniata</i> Ruíz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Astragalus triflorus</i> (DC.) A. Gray
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Calliandra taxifolia</i> (Kunth) Benth.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Coursetia weberbaueri</i> Harms
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Dalea cylindrica</i> Hook.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Dalea onobrychis</i> DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Dalea smithii</i> (J.F. Macbr.) J.F. Macbr.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Dalea</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Desmodium limense</i> Hook.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia arequipensis</i> Ulibarri
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia miranda</i> Sandwith
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i> Lagerh. ex DC.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Lathyrus magellanicus</i> Lam.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Leptospron adenanthum</i> (G. Mey.) A. Delgado
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Poissonia weberbaueri</i> (Harms) Lavin.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Prosopis</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Senna birostris</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Senna incarnata</i> (Pav. ex Benth.) H.S. Irwin &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Tara spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.)
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Vicia graminea</i> Sm.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Vicia lomensis</i> J. F. Macbr.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Weberbauerella brongniartoides</i> Ulbr.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Fabaceae	<i>Weberbauerella raimondiana</i> Ferreyra
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Polygalaceae	<i>Monnina macrostachya</i> Ruíz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Polygalaceae	<i>Monnina pterocarpa</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Apocynaceae	<i>Philibertia solanoides</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Rubiaceae	<i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruíz & Pav.)
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Geraniaceae	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Geraniaceae	<i>Geranium limae</i> R. Knuth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Acanthaceae	<i>Dicliptera montana</i> Lindau
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Acanthaceae	<i>Dicliptera</i> sp
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Acanthaceae	<i>Dicliptera tomentosa</i> (Vahl) Nees
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Acanthaceae	<i>Dyschoriste repens</i> (Nees) Kuntze

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Acanthaceae	<i>Ruellia pacifica</i> Svenson
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Bignoniaceae	<i>Argyria radiata</i> (L.) D. Don
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Bignoniaceae	<i>Tourrettia lappacea</i> (L'Hér.) Willd.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Calceolariaceae	<i>Calceolaria angustiflora</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Calceolariaceae	<i>Calceolaria dichotoma</i> Lam.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Calceolariaceae	<i>Calceolaria pinnata</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Calceolariaceae	<i>Calceolaria</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Mesosphaerum sidifolium</i> (L'Hér.) Harley &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Mesosphaerum eriocephalum</i> (Benth.) Kuntze
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Salvia paposana</i> Phil.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Salvia rhombifolia</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Salvia tubiflora</i> Sm.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Lamiaceae	<i>Stachys peruviana</i> Dombey ex Benth.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i> Schltld. & Cham.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzonifolia</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Plantaginaceae	<i>Galvezia fruticosa</i> J. F. Gmel.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Plantaginaceae	<i>Nuttallanthus canadensis</i> (L.) D.A. Sutton
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Plantaginaceae	<i>Plantago limensis</i> Pers.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i> Poir.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i> (L. f.) Kuntze
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Scrophulariaceae	<i>Buddleja americana</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Scrophulariaceae	<i>Capraria peruviana</i> Benth.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Aloysia minthiosa</i> Moldenke
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Junellia fasciculata</i> (Benth.) N. O'Leary & P.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Junellia clavata</i> (Ruiz & Pav.) N. O'Leary &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis</i> Schauer x L. horrida Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Lantana glutinosa</i> Poepp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Lantana scabiosiflora</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Phyla canescens</i> (Kunth) Greene
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Verbenaceae	<i>Verbena</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus basiacanthus</i> (Pax & K. Hoffm.) J.F. Macbr.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Croton alnifolius</i> Lam.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Croton ruizianus</i> Müll. Arg.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia elliptica</i> Lam.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lasiocarpa</i> Klotzsch
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia serpens</i> Kunth

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Hypericaceae	<i>Hypericum silenoides</i> Juss.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Hypericaceae	<i>Hypericum thesiifolium</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Linaceae	<i>Linum prostratum</i> Dombey ex Lam.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Linaceae	<i>Linum</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Phyllanthaceae	<i>Andrachne microphylla</i> (Lam.) Baill.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Cristaria multifida</i> (Dombey ex Cav.) Cav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Fuertesimalva limensis</i> (L.) Fryxell
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Fuertesimalva</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	No identificada
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Malvastrum</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Palaua aff. concinna</i> I.M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Palaua dissecta</i> Benth.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Palaua malvifolia</i> Cav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Palaua moschata</i> Cav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Palaua rhombifolia</i> Graham
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Palaua sandemanii</i> (Sandwith) Fryxell
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Palaua tomentosa</i> Hochr.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Palaua trisepala</i> Hochr.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Sida jatrophioides</i> L'Hér.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Sida oligandra</i> K. Schum.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i> (Cav.) Krapov.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Urocarpidium chilense</i> (A. Braun & C.D.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Urocarpidium peruvianum</i> (L.) Krapov.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Urocarpidium</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Malvaceae	<i>Waltheria ovata</i> Cav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Onagraceae	<i>Oenothera arequipensis</i> Munz & I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Onagraceae	<i>Oenothera laciniata</i> Hill.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Onagraceae	<i>Oenothera nocturna</i> Jacq.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis laxa</i> Hook. & Arn.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis lomana</i> Diels
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i> Jacq.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis pachyrhiza</i> Wedd.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp. 1
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp. 2

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Oxalidaceae	<i>Oxalis spiralis</i> Ruíz & Pav. ex G. Don
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Papaveraceae	<i>Argemone subfusiformis</i> G.B. Owney
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Papaveraceae	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Rhamnaceae	<i>Scutia spicata</i> (Bonpl. ex Humb. & Willd.) Weberb.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i> G. Forst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Urticaceae	<i>Pilea lamioides</i> Wedd.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Urticaceae	<i>Pilea nitida</i> Wedd.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Urticaceae	<i>Urtica</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium brevistaminatum</i> Pilg.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium lomae</i> Pilg.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Crassulaceae	<i>Crassula closiana</i> (Gay) Reiche
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Crassulaceae	<i>Crassula connata</i> (Ruíz & Pav.) Berger
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Cuscuta foetida</i> Kunth.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Cuscuta odorata</i> Ruíz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Cuscuta</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Evolvulus lanatus</i> Helwig.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Evolvulus villosus</i> Ruíz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Ipomoea dubia</i> Roem. & Schult.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nationis</i> (Hook.) G. Nicholson
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Ipomoea dumetorum</i> Willd. ex Roem. &
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia unilateralis</i> (Roem. & Schult.) O'Donell
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Convolvulaceae	<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier f.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltdl.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Browallia americana</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Browallia</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Cestrum auriculatum</i> L'Hérit.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Exodeconus maritimus</i> (Benth.) D'Arcy
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Exodeconus prostratus</i> (L'Hérit.) Raf.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i> (L.f.) Schltdl.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Jaltomata aspera</i> (Ruíz & Pav.) T. Mione & F. G. Coe
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Jaltomata hunzikeri</i> Mione
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Jaltomata lomana</i> Mione & S. Leiva
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Jaltomata</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Jaltomata umbellata</i> (Ruíz & Pav.) Mione & M. Nee
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Leptoglossis aff. lomana</i> (Diels) Hunz.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Leptoglossis ferreyraei</i> Hunz. & Subils
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Leptoglossis schwenckii</i> Benth.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Lycianthes lycioides</i> (L.) Hassl.

DIVISION	CLASE O CLADO	FAMILIA	ESPECIE
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Lycium americanum</i> Jacq.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Lycium</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nicotiana paniculata</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nicotiana</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana adansonii</i> (Roem. & Schult.) I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana arequipensis</i> M. O. Dillon & Quip.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana gayana</i> (Gaudich.) Koch
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana humifusa</i> (Gouan) I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana insularis</i> (I. M. Johnst.) I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana pallida</i> I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana pallidula</i> I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana pilosa</i> I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana plicata</i> I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana polymorpha</i> Gaudich.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana</i> sp.1.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana spathulata</i> Ruiz & Pav.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana thinophila</i> I. M. Johnst.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana tomentella</i> Ferreyra
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana tovariana</i> Ferreyra
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana willeana</i> Ferreyra
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Nolana crassulifolia</i> Poepp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum chrysotrichum</i> Schtdl.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum edmonstonei</i> Hook.f.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum immite</i> Dunal
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum medians</i> Bitter
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum mochiquense</i> Ochoa
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum montanum</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum multifidum</i> Lam.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum pimpinellifolium</i> L.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.
Spermatophyta	Eudicotiledóneas	Krameriaceae	<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet & B. B.

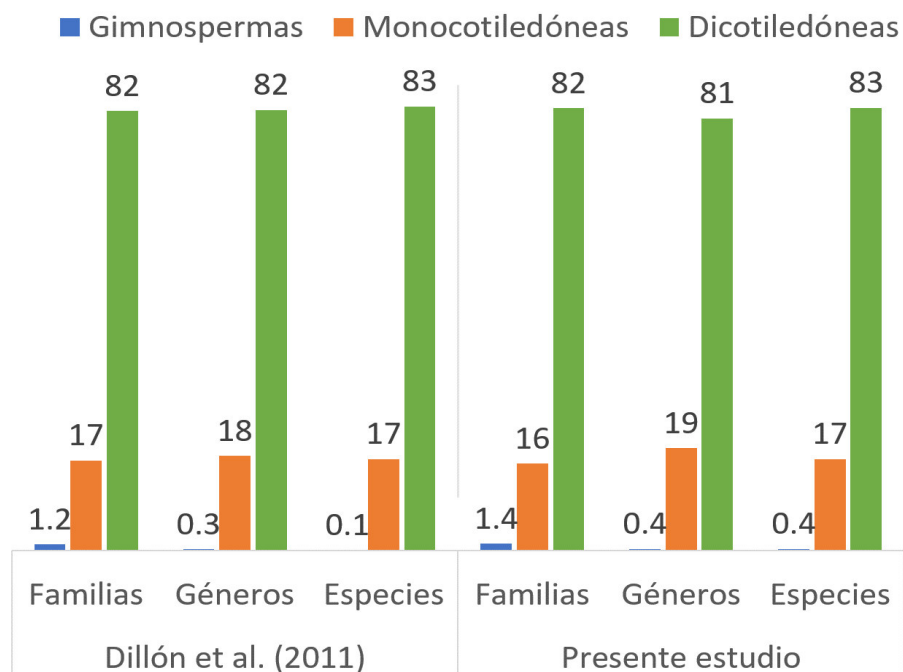


Figura 28. Porcentaje de familias, géneros y especies de plantas vasculares por grandes clados en todas las Lomas del Perú (Dillón et al. 2011) y en el Perú central (presente estudio).

Las 542 especies de plantas vasculares registradas están incluidas en 277 géneros, los que a su vez se encuentran en 81 familias y éstas en 34 órdenes (Tabla 6, Fig. 29), la gran mayoría eudicotiledóneas (428 especies/218 géneros/60 familias/24 órdenes), seguidas de monocotiledóneas (90/52/12/6) y de lejos por los demás clados, magnoliidas (junto a las dos anteriores son las llamadas Angiospermas), las Polypodiopsida y Psilotopsida (los helechos o pteridofitos) y las gimnospermas representadas por dos especies del género *Ephedra*.

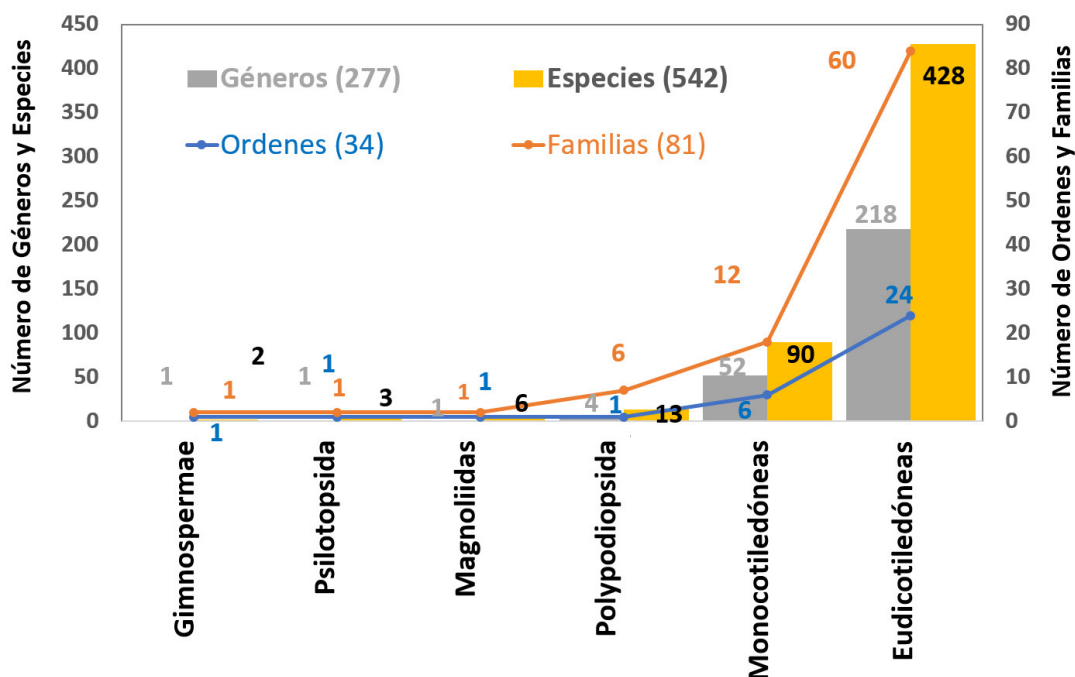


Figura 29. Número de especies y géneros (barras) y número de familias y órdenes (en curvas) por “clado” de las plantas vasculares de las Lomas del Perú central

Los órdenes con mayor número de especies fueron las Caryophyllales, Asterales, Solanales, Poales y Fabales, estos órdenes suman más del 62% de las especies registradas en el presente estudio (Fig. 30). Algunos órdenes como Asterales, Solanales, Poales y Fabales contienen pocas familias pero que tienen muchas especies, mientras que otros órdenes como Caryophyllales y Lamiales incluyen muchas familias con menos especies cada una. Los órdenes Caryophyllales, Lamiales, Polypodiales, Malphigiales, Asparagales y Brassicales presentaron el mayor número de familias, incluyendo el 49% de las familias presentes en el área de estudio. El 56% de los órdenes (19) solo incluyen una familia y el 6% de órdenes (2) incluyen una especie (Fig. 30).

Las familias botánicas con mayor riqueza de especies fueron Asteraceae, Solanaceae y Poaceae, que en conjunto suman más del 30% de las especies (Fig. 31). En ocho de las 81 familias presentes se concentra alrededor del 50% de las especies y en 19 familias el 72% del total (Fig. 31). El 28% de las familias (23) contienen solo una especie en las Lomas del Perú central y el 20% (16 familias) solo dos especies (Tabla 6). Es decir que cerca del 48% de las familias contienen menos de tres especies.

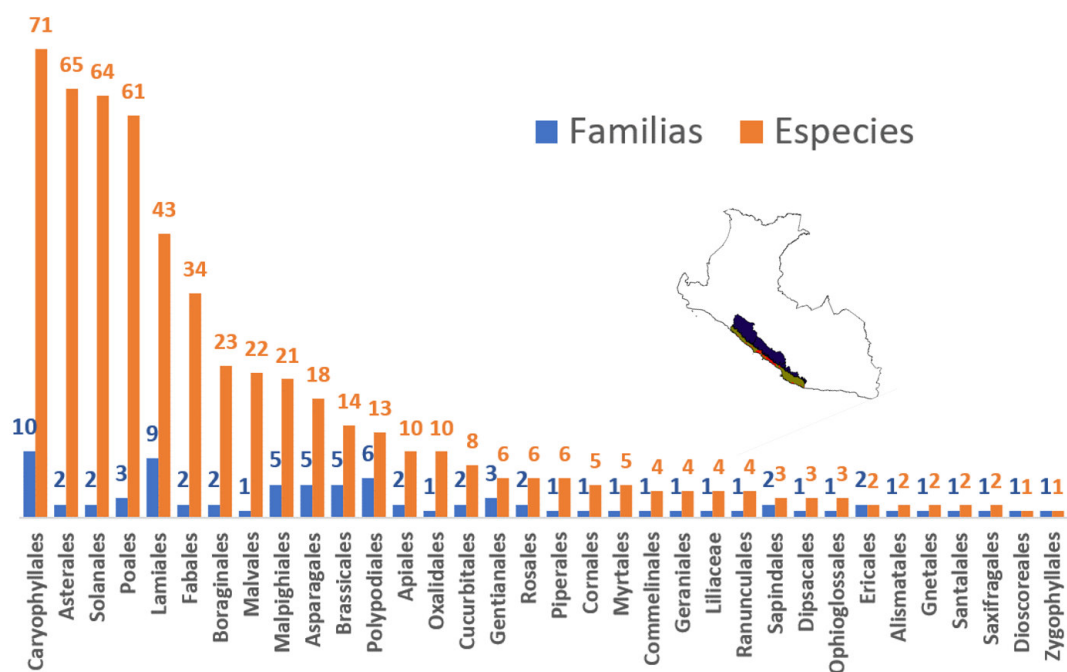


Figura 30. Número de especies y de familias por Orden taxonómico de las plantas vasculares de las Lomas del Perú central.

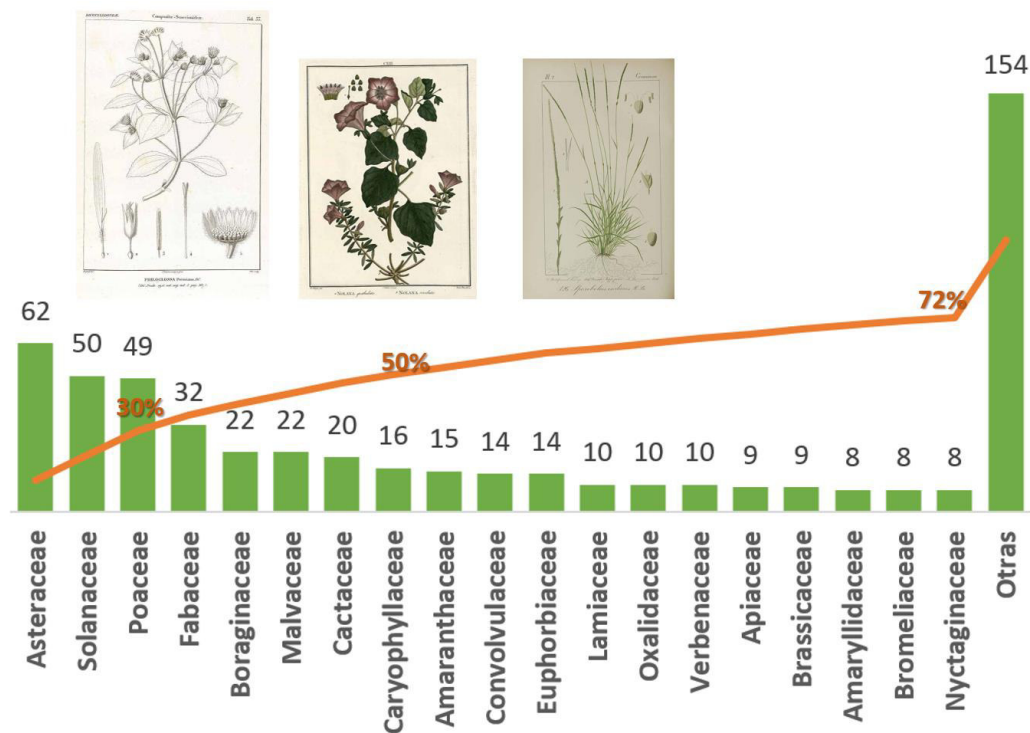


Figura 31. Número de especies y curva de acumulación por familia botánica presente en las Lomas del Perú central

La flora vascular de las Lomas del Perú central muestra poco más del 22% de especies incluidas en dieciséis géneros, de los cuales sobresalen *Nolana* y *Solanum* (Solanaceae) con 17 y 11 especies respectivamente (Fig. 32), seguidos de los géneros *Heliotropium* (Boraginaceae) y *Oxalis* (Oxalidaceae) ambos con diez especies. Además de los géneros *Euphorbia* (Euphorbiaceae), *Palaua* (Malvaceae) ambas con ocho especies, *Lomanthus* (Asteraceae), *Tillandsia* (Bromeliaceae) ambas con siete (Fig. 32).

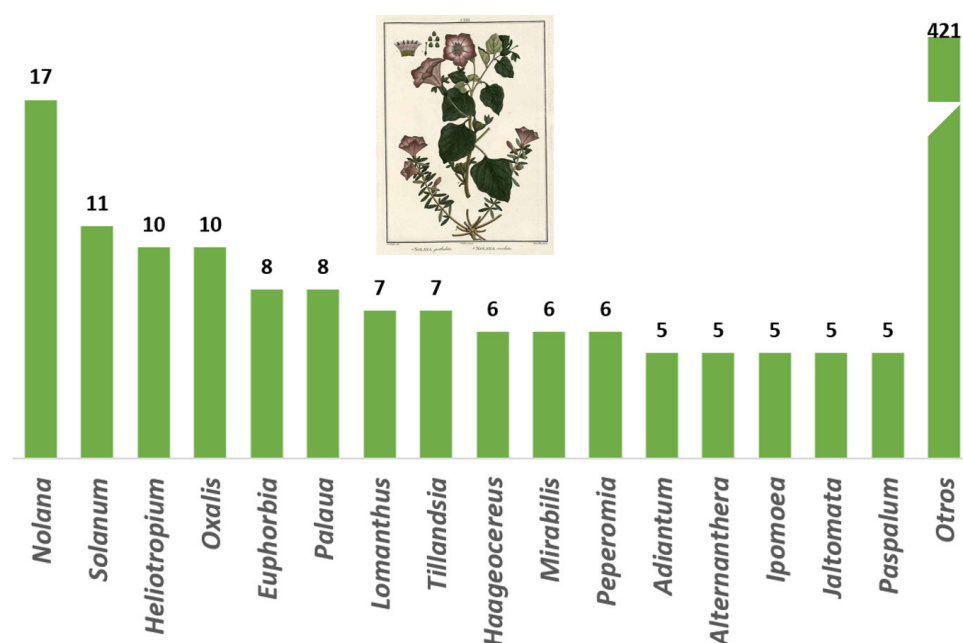


Figura 32. Número de especies en los 16 géneros con más especies de la flora vascular de las Lomas del Perú Central

Con la finalidad de ayudar a la identificación de las especies presentes en las Lomas del Perú central, se construyó una clave dicotómica de las familias botánicas presentes, acompañada con la descripción de las familias para facilitar la comprobación de la identificación a ese nivel (Anexo 2). La clave confeccionada en base a claves para familias de pteridofitos (León et al. 2002) y angiospermas (Sagástegui 1973), ha sido modificada y solo es útil para las familias tratadas en cuanto a las características de las especies presentes en las Lomas. En algunos casos se utilizó el nivel de especie, cuando la familia tiene formas variables y consideramos más útil dividir ese taxón en la clave. Algunas palabras especializadas son explicadas en el pie de página.

Clave dicotómica para las familias de plantas vasculares registradas en las Lomas del Perú central

1. Reproducción por esporas, no producen semillas ni frutos, gametofito independiente del esporofito, brotes de hojas típicamente en espiral

Polypodiophyta (“helechos”)

1.1. Hojas simples

1.1.1. Hojas nacen de un rizoma rastrero

Polypodiaceae (*Pleopeltis macrocarpa*)

1.1.2. Hojas nacen de un tallo corto subterráneo

Ophioglossaceae

1.2. Hojas compuestas

1.2.1. Lámina pinnatífida³, pinnatisecta⁴ a uno pinnada. Pinnas enteras o pinnatífidas.

1.2.1.1. Rizoma rastrero visible y lámina foliar pinnatífida o pinnatisecta

Polypodiaceae (*Pleopeltis pycnocarpus*, *Serpocaulon lasiopus*)

1.2.1.2. Rizoma corto escasamente visible

1.2.1.2.1. Lámina foliar pinnatisecta

Blechnaceae

³ Pinnatífida: lámina con una incisión que no llega a la mitad del ancho entre el borde y la nervadura media

⁴ Pinnatisecta: lámina con una incisión que alcanza la nervadura media

1.2.1.2.2. Lámina foliar pinnada

1.2.1.2.2.1. Lámina lanceolada, peciolo con densas escamas, soro sin indusio⁵

Dryopteridaceae

1.2.1.2.2.2. Lámina lineal-lanceolada, peciolo sin densas escamas, soro con indusio

Woodsiaceae

1.2.2. Lámina 2-pinnada o más dividida.

1.2.2.1. Hoja con segmentos finales angostamente lanceolados, lámina de más de 50 cm de largo y coriácea

Dennstaedtiaceae

1.2.2.2. Hojas con segmentos flabeolados⁶ o cuneados⁷, lámina menor de 50 cm de largo y herbácea

Pteridaceae

2. Reproducción típica por semillas, semillas pueden estar en frutos o no, el gametofito es dependiente del esporofito

2.1. No producen flores verdaderas, semillas en estróbilos en la superficie de escamas, nunca encerradas en un ovario, no producen estilos ni estigma, plantas leñosas con hojas en forma de escamas persistentes

Gymnospermae

Ephedraceae

⁵ Indusio: excrecencia foliar epidérmica que protege los esporangios

⁶ Flabeolado: en forma de abanico

⁷ Cuneado: en forma de cuña

- 2.2. Producen flores verdaderas usualmente, semillas encerradas en un ovario, presentes estilo y estigmas comúnmente; plantas leñosas o herbáceas con varios tipos de hojas

Angiospermae

- 2.2.1. Hojas con venas paralelas (algunas plantas taloides), semillas con un cotiledón, perianto trí ó hexámero, paquetes vasculares dispersos a través del tallo, no presentan crecimiento secundario

Monocotiledóneas

- 2.2.1.1. Plantas acuáticas, cormo reducido (taloide)

Araceae (*Lemna minuta*)

- 2.2.1.2. Plantas terrestres de cormo desarrollado

- 2.2.1.2.1. Inflorescencias con espata⁸

Araceae (*Gorgonidium vargasii*)

- 2.2.1.2.2. Inflorescencias sin espata

- 2.2.1.2.2.1. Flores desnudas, protegidas por brácteas y dispuestas en espiguillas

- 2.2.1.2.2.1.1. Tallos generalmente cilíndricos con nudos marcados. Vainas abiertas en las hojas. Fruto cariósipside⁹.

Poaceae

- 2.2.1.2.2.1.2. Tallos generalmente trígonos sin nudos. Hojas con vainas cerradas. Fruto aquenio.

Cyperaceae

⁸ Espata: Bráctea amplia, a veces coloreada y que envuelve a la inflorescencia

⁹ Cariósipside: Fruto seco (similar al aquenio) con una sola semilla con el pericarpio adherido a la misma

2.2.1.2.2.2. Flores con perigonio¹⁰ corolino o con cáliz y corola diferenciados

2.2.1.2.2.2.1. Perigonio corolino.

2.2.1.2.2.2.1.1. Ovario ínfero

2.2.1.2.2.2.1.1.1. Presentan rizomas, raíces tuberosas y tallos decumbentes o trepadores

A. Presentan flores rosadas o fucsia con líneas o manchas en el interior de la corola

Alstroemeriaceae

B. Presentan flores blancas verdosas sin manchas en el interior de la corola

Dioscoreaceae

2.2.1.2.2.2.1.1.2. Presentan bulbos y son acaulescentes con escapo

A. Flores anaranjadas, amarillas o blancas sin manchas en el interior del perianto

Amaryllidaceae

B. Flores amarillas o blancas con múltiples manchas en el interior del perianto

Iridaceae

2.2.1.2.2.2.1.2. Ovario súpero

2.2.1.2.2.2.1.2.1. Presentan hojas muy suculentas y con borde dentado

Asphodelaceae

2.2.1.2.2.2.1.2.2. Presentan hojas sin suculencia marcada, borde foliar simple o con espinas

Asparagaceae

¹⁰ Perigonio: Envoltura floral donde no se puede diferenciar cáliz y corola

2.2.1.2.2.2.2. Cáliz y corola diferenciados

2.2.1.2.2.2.2.1. Plantas en roseta con escapo

2.2.1.2.2.2.2.1.1. Flor resupinada (con torsión), pétalo modificado como labelo inferior, corola zigomorfa

Orchidaceae

2.2.1.2.2.2.2.1.2. Flor sin torsión, corola actinomorfa

Bromeliaceae

2.2.1.2.2.2.2.2. Plantas de tallos decumbentes

Commelinaceae

2.2.2. Hojas usualmente con venas pinnadas, semillas con dos cotiledones, perianto tetra, pentámero o más, paquetes vasculares formando un anillo alrededor de la columna central, crecimiento secundario presente o ausente

Dicotiledóneas

2.2.2.1. Flores sin perigonio ni perianto

2.2.2.1.1. Hierbas terrestres. Hojas no suculentas. Inflorescencias axilares en panículas, cimas o amentos

Urticaceae

2.2.2.1.2. Hierbas epífitas o saxícolas. Hojas suculentas o subsuculentas. Inflorescencia en espiga con eje carnoso.

Piperaceae

2.2.2.2. Flores con perigonio o perianto

2.2.2.2.1. Flores con perigonio corolino o calicino o con perianto formado por cáliz y corola con pétalos siempre libres entre sí

2.2.2.2.1.1. Flores con perigonio calicino o coralino

2.2.2.2.1.1.1. Hojas con ócrea

	Polygonaceae
2.2.2.2.1.1.2. Hojas sin ócrea	
2.2.2.2.1.1.2.1. Presentan látex y flores unisexuales	Euphorbiaceae
2.2.2.2.1.1.2.2. No presentan látex	
2.2.2.2.1.1.2.2.1. Fruto es antocarpio ¹¹	Nyctaginaceae
2.2.2.2.1.1.2.2.2. Fruto no es antocarpio	
A. Perigonio corolino	
a. Perigonio amarillo, planta no en roseta	Aizoaceae
b. Perigonio rosado a morado, planta en roseta con escapo	Montiaceae
B. Perigonio herbáceo o escarioso	
2.2.2.2.1.2. Flores con caliz y corola diferenciados, pétalos libres entre sí	Amaranthaceae
2.2.2.2.1.2.1. Cáliz bi o trímero	
2.2.2.2.1.2.1.1. Presentan látex, hojas no suculentas	Papaveraceae

¹¹ Antocarpio: Tipo de fruto que es cubierto por la base del perianto que es persistente y se endurece o se torna carnososo

2.2.2.2.1.2.1.2.	No presentan látex	
2.2.2.2.1.2.1.2.1.	Flores con 4 pétalos y 4 sépalos	Onagraceae
2.2.2.2.1.2.1.2.2.	Flores con número distinto de 4 pétalos y 4 sépalos	
A.	Plantas con tallos suculentos, hojas modificadas en espinas	Cactaceae
B.	Plantas sin tallos suculentos ni espinas foliares	
a.	Plantas erectas o postradas.	
i.	Hojas suculentas obovadas. Sin rizomas. Flores amarillas o violeta rosado o purpúreas.	Portulacaceae
ii.	Hojas ligeramente suculentas, lámina lobada con base asimétrica. Con rizomas. Flores blancas.	Begoniaceae
b.	Plantas trepadoras o decumbentes. Hojas escasamente suculentas, ovadas o cordiformes. Fruto carnoso monospermo. Rizoma tuberoso.	Basellaceae
2.2.2.2.1.2.2.	Cáliz tetra o pentámero	
2.2.2.2.1.2.2.1.	Flores zigomorfas (excepto algunas Fabaceae)	
2.2.2.2.1.2.2.1.1.	Ovario sobre un ginóforo ¹²	
A.	Árbol o arbusto alto	Capparaceae
B.	Hierba o subarbusto pequeño	Cleomaceae

¹² Ginóforo: Prolongación pediculiforme (alragada) del eje floral que soporta el gineceo

2.2.2.2.1.2.2.1.2. Ovario sésil

- A. Fruto globoso cubierto de espinas y cubierto de una sustancia pegajosa, hemiparásita radicular

Krameriaceae

- B. Fruto no globoso ni con espinas ni sustancia pegajosa en la superficie, nunca hemiparásitas

- a. Fruto legumbre o lomento

Fabaceae

- b. Fruto cápsula, drupa o sámara

- a. Corola con pétalo fuertemente espolonado, hojas peltadas o subpeltadas

Tropaeolaceae

- b. Corola con pétalos si espolón, hojas nunca peltadas

Polygalaceae

2.2.2.2.1.2.2.2. Flores actinomorfas

2.2.2.2.1.2.2.2.1. Plantas trepadoras con zarcillos

- A. Trepadora con zarcillos axilares bien desarrollados, estambres en androginóforo¹³, nectarios foliares presentes

Passifloraceae

¹³ Androginóforo: Porción alargada del eje floral sobre el que se insertan androceo y gineceo

- B. Planta trepadora con zarcillos poco desarrollados, estambres con filamentos libres, sin nectarios foliares

Sapindaceae (*Cardiospermum corindum*)

2.2.2.2.1.2.2.2. Plantas no trepadoras, ausencia de zarcillos

A. Ovario ínfero

a. Hojas pinnatisectas

Apiaceae

b. Hojas enteras, orbiculares y peltadas

Araliaceae

B. Ovario súpero

a. Arbusto espinoso, muy ramificado con espinas de entre 1 y 6 cm de largo

Rhamnaceae

b. Plantas herbáceas, arbustos o árboles nunca con espinas

i. Hierbas con gloquidios o pelos ásperos siempre presentes, tricomas urticantes cubriendo la planta entera

Loasaceae

ii. Hierbas, arbustos o árboles sin gloquidios ni pelos ásperos, tricomas urticantes ausentes

1. Hojas compuestas

a. Hierbas trifolioladas

Oxalidaceae

b. Árboles de hojas pinnadas

- i. Foliolos anchos, poco numerosos y de borde entero. Fruto es una drupa de 15 mm de diámetro y color café oscuro y pulpa pegajosa

Sapindaceae (*Sapindus saponaria*)

- ii. Foliolos delgados, numerosos y de borde aserrado hacia el ápice. Fruto de hasta 7 mm de diámetro y color rosado a rojo, pulpa resinosa

Anacardiaceae

2. Hojas simples, enteras o lobuladas

a. Estambres con filamentos libres

- i. Hierbas suculentas muy pequeñas (menos de 8 cm de alto)

Crassulaceae

- ii. Hierbas no suculentas de más de 8 cm de alto

1. Corola con cuatro pétalos en cruz

Brassicaceae

2. Corola con cinco pétalos

a. Flores unisexuales

Phyllanthaceae

b. Flores hermafroditas

- i. Fruto cápsula o utrículo

Caryophyllaceae

- ii. Fruto esquizocárpico con una columna que separa los mericarpos (regma)

Geraniaceae

- b. Estambres con filamentos soldados en uno o dos grupos
 - i. Estambres fusionados en la base

Linaceae

- ii. Estambres no fusionados en la base
 - 1. En una columna estaminal y de hojas ovadas y palmatinervias

Malvaceae

- 2. En un anillo estaminal y de hojas lanceoladas y pinnatinervias

Hypericaceae

2.2.2.2. Flores con cáliz y corola diferenciados y con pétalos unidos o soldados

2.2.2.2.1. Ovario súpero

2.2.2.2.1.1. Hojas alternas o las basales arrosetadas

2.2.2.2.1.1.1. Flores tetrámeras con corola membranosa por aparente, inflorescencia en espiga

Plantaginaceae

2.2.2.2.1.1.2. Flores pentámeras con corola llamativa, inflorescencia no es una espiga

2.2.2.2.1.1.2.1. Árboles caducifolios

Caricaceae

2.2.2.2.2.1.1.2.2. Hierbas, arbustos y trepadoras

A. Inflorescencia en racimos

a. Ausencia de brácteas

Scrophulariaceae (*Capraria peruviana*)

b. Brácteas presentes

i. Brácteas muy coloreadas, hemiparásitas radiculares

Orobanchaceae

ii. Brácteas poco coloreadas, nunca hemiparásitas radiculares

Plumbaginaceae

B. Inflorescencia variada no en racimos, sin brácteas coloreadas

a. Flores dispuestas en cincinos¹⁴

Boraginaceae

b. Flores pueden estar solas o pueden formar una inflorescencia cimosa

i. Cáliz presenta cinco sépalos libres o soldados en la base.

1. Estilos bi a tetrapartidos. Plantas volubles o parásitas. Nunca forman roseta y sus hojas simples o palmicompuestas, nunca laciniadas

Convolvulaceae

2. Estilos con dos o tres ramas. Plantas con numerosos tallos erectos y hojas basales formando una roseta fina, hojas con lacinias de hasta 1 mm de largo

Polemoniaceae

¹⁴ Cincino: Inflorescencia cimosa en que los diversos pedúnculos no terminan todos en un mismo plano

- ii. Cáliz tetra o pentalobulado o dentado. Plantas no volubles ni parásitas
 - 1. Un estilo entero. Ovario sin disco piloso

Solanaceae
 - 2. Dos estilos. Ovario sobre disco piloso

Namaceae
- 2.2.2.2.2.1.2. Hojas opuestas
 - 2.2.2.2.2.1.2.1. Plantas con látex. Presencia de ginostegio¹⁵

Apocynaceae
 - 2.2.2.2.2.1.2.2. Plantas sin látex. Gineceo y androceo separados
 - 2.2.2.2.2.1.2.2.1. Árbol
 - A. Fruto drupa succulenta. Hojas de 2 a 8 cm de longitud con envés escamoso

Oleaceae
 - B. Fruto cápsula con semillas aladas. Hojas de 10 a 15 cm de longitud, con envés tomentoso

Scrophulariaceae (*Buddleja americana*)
 - 2.2.2.2.2.1.2.2.2. Hierba, subarbusto o arbusto
 - C. Tallos tetrágonos
 - a. Flores zigomorfas
 - a. Corola débilmente zigomorfa, resupinada y rotácea

Scrophulariaceae (*Alonsoa meridionalis*)

¹⁵ Ginostegio: estructura formada por unión de androceo y gineceo en la flor y sirve de protección al gineceo (típico de Asclepiadoidea)

- b. Corola fuertemente zigomorfa, no resupinada y bilabiada
 - i. Corola fuertemente bilabiada. Estilo ginobásico. Fruto tetraquenio
Lamiaceae
 - ii. Corola en forma de embudo o cilindro, bilabiada. Estilo terminal. Fruto drupa o cápsula
Acanthaceae
 - b. Flores actinomorfas
 - a. Corola infundibiliforme, rosada a violeta
Gentianaceae
 - b. Corola rotácea, azul o anaranjada
Primulaceae
- D. Tallos teretes.
 - a. Hojas simples.
 - i. Corola levemente bilabiada. Fruto esquizocárpico.
Verbenaceae
 - ii. Corola bilabiada, amarilla, con el labio superior formado por dos piezas y el inferior por tres piezas en forma de saco y de mayor tamaño que el superior. Fruto cápsula dehiscente.
Calceolariaceae
 - b. Hojas compuestas y opuestas. Corola con forma de embudo o tubular. Estilo terminal. Fruto en cápsula con dehiscencia paralela al septo
Bignoniaceae

2.2.2.2.2. Ovario ínfero

2.2.2.2.2.1. Inflorescencia es un capítulo o cabezuela

2.2.2.2.2.1.1. Flores no diferenciadas y fruto es una nuez

Schoepfiaceae

2.2.2.2.2.1.2. Flores generalmente diferenciadas en flores marginales y discales. Frutos son cipselas
(aquenio de ovario ínfero)

Asteraceae

2.2.2.2.2.2. Inflorescencias no en capítulo o flores solitarias

2.2.2.2.2.2.1. Flores unisexuales

Cucurbitaceae

2.2.2.2.2.2.2. Flores hermafroditas

2.2.2.2.2.2.2.1. Estípulas presentes. Sin látex.

Rubiaceae

2.2.2.2.2.2.2.2. Estípulas ausentes, Presencia de látex.

A. Flores resupinadas en forma de campana, violetas o azuladas

Campanulaceae

B. Flores no resupinadas, en forma de embudo, blancas o blanquecinas

Caprifoliaceae

5.3. Características ecológicas de la flora vascular de las Lomas del Perú central

Formas de crecimiento y de vida

La flora de las Lomas del Perú central se presenta marcadamente herbácea con particular dominancia de hierbas erguidas (69%), los arbustos (12%) y subarbustos (11%) siguen de lejos a las hierbas (Fig. 33). Especies arbóreas, epífitas, hemiparásitas (de raíces) y lianas son escasos (Fig. 33). Las especies suculentas son relativamente escasas (4%), de especial interés es la presencia de epífitas (1%) debido a las neblinas que son fuentes de agua en estos ecosistemas favoreciendo a estas especies (*Peperomia* spp). Por otro lado, la presencia de hemiparásitas de raíces es interesante teniendo en cuenta que *Castilleja scorzonerifolia* (Orobanchaceae) es una especie invasora y que *Krameria lappacea* (Krameriaceae) está restringida a las lomas de Ica, pues su distribución típica en la serranía esteparia de la vertiente occidental.

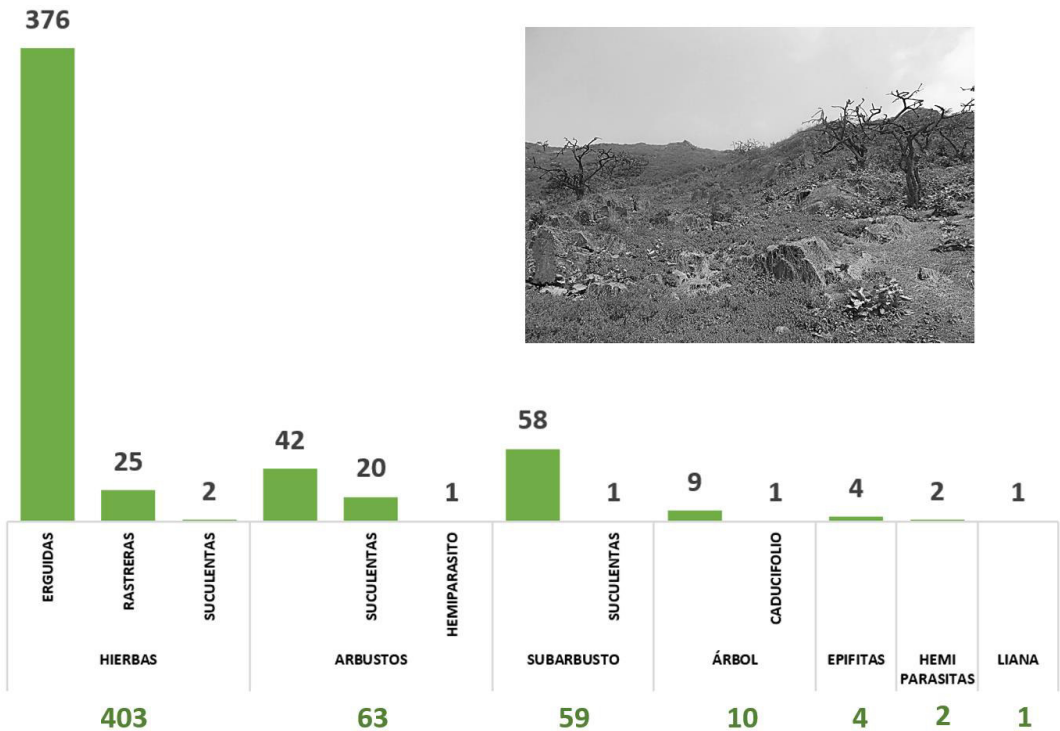


Figura 33. Número de especies por diferentes formas de crecimiento registradas en la flora vascular de las Lomas del Perú central.

La forma de vida (sensu Raunkiauer) predominante en las Lomas del Perú central es la de terófitas (Fig. 34), es decir plantas que pasan como semillas la época de estrés del año (verano), seguida de las fanerófitas (especies con el brote vivo por encima del suelo) de las cuales la mayoría son nanofanerofitos (con talla menor a dos metros). Le siguen camefitas (con el brote en la superficie) y geofitas (con el brote debajo de la superficie del suelo, como bulbos o rizomas). Es también importante señalar la presencia de algunas especies del tipo “aerofita”, una nueva forma de vida descrita recientemente (Galán de Mera et al. 1999) para describir a las especies del género *Tillandsia* (Bromeliaceae) que se sustenta (hídrica y nutricionalmente) desde la atmósfera.

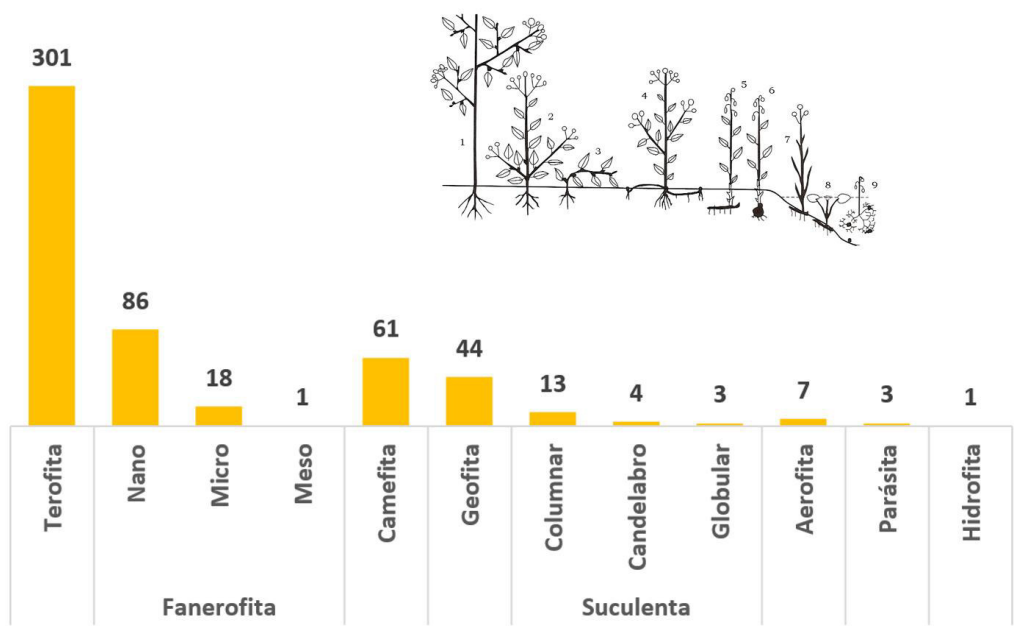


Figura 34. Espectro biológico de formas de vida presentes en la flora de las Lomas del Perú central

Una de las características morfológicas de importancia ecológica es la presencia de tejido parenquimático acuífero en diferentes partes de la planta. En la flora de las Lomas del Perú central se encontró un grupo relativamente importante de especies con succulencia en algún o algunos órganos (Fig. 35). El 18% de la flora tiene este síndrome

morfológico (96 especies), de las cuales lo más frecuente es la presencia de succulencia en el tallo, raíz, hojas y rizomas (Fig. 35).

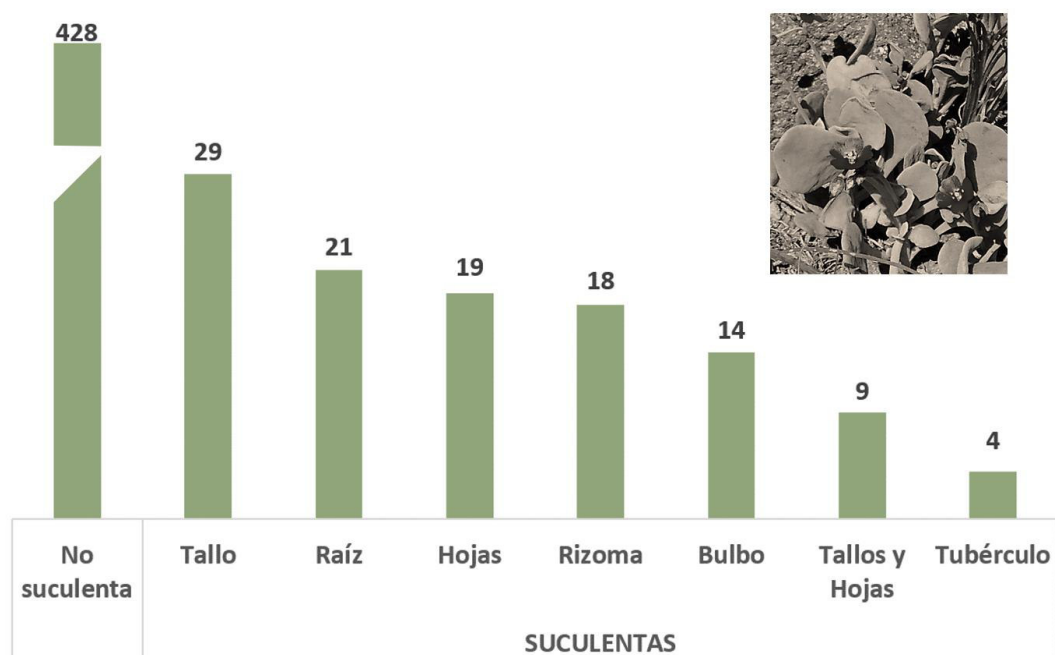


Figura 35. Número de especies según el órgano con succulencia registradas en la flora vascular de las Lomas del Perú central.

Considerando el tiempo de vida (largo del ciclo de vida) de las plantas de las Lomas, se ha registrado que el 56% de las especies son anuales, mientras que el 44% son perennes. Si bien en primera instancia parecería una mayor predominancia de especies anuales, existen muchas especies que siendo geofitas o camefitas, pierden toda su parte aérea durante el verano aparentando estar muertas, sin embargo, se mantienen en dormancia con sus yemas sobre o dentro del suelo. Otro grupo de plantas son leñosas y se mantienen vivas durante todo el año.

Interacciones mutualísticas: Agentes polinizadores y dispersores de semillas

Otras características ecológicas de importancia en las plantas son los síndromes de polinización y de dispersión de semillas que presentan. Estas diferentes estrategias reproductivas de las plantas muestran los mecanismos evolutivos que han sido desarrollados junto con la fauna de las áreas que ocupan o de algunas condiciones ambientales que favorecen agentes físicos como el viento o el agua.

En la flora vascular de las Lomas del Perú central se registró un predominio de especies con un síndrome de polinización de insectos (entomofilia) alcanzando el 71%, un número menor de especies síndrome de polinización por viento (anemofilia, 14%), sólo cuatro especies presentan un típico síndrome de polinización por aves (ornitofilia) y una especie se considera autogámica (autopolinización), las demás especies presentan síndromes mixtos combinando diferentes tipos de dispersores con los insectos (Fig. 36). Esta marcada preponderancia de los insectos y en segundo término el viento, como agentes dispersores es típico de ambientes abiertos donde el desplazamiento de los insectos y el viento no se ve interrumpido por los árboles.

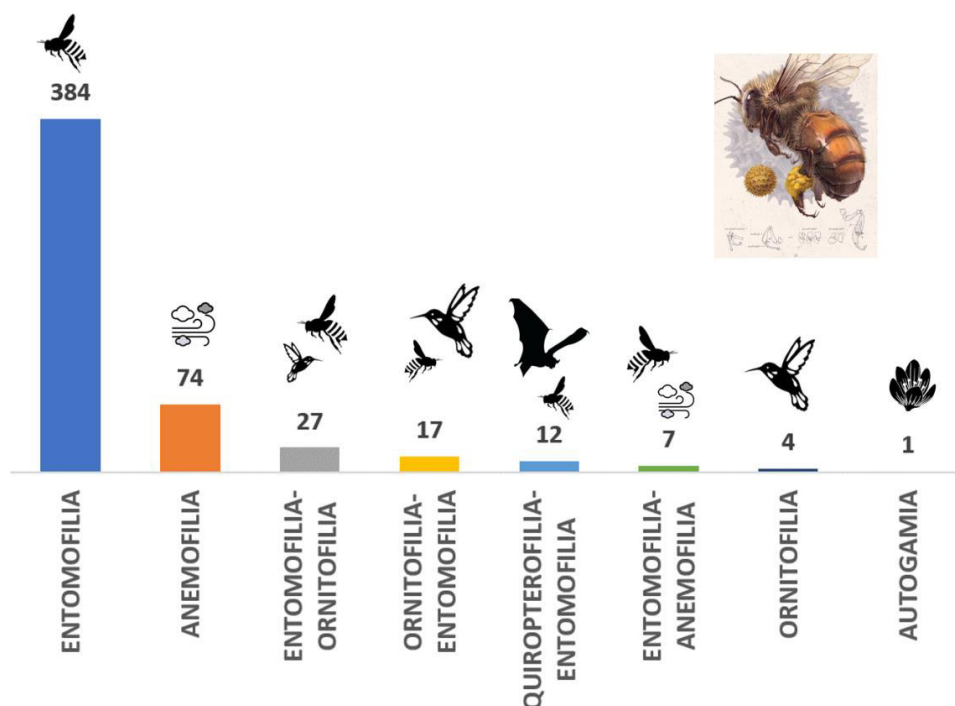


Figura 36. Número de especies de plantas vasculares con diferentes síndromes de polinización en las Lomas del Perú central

Respecto a la dispersión de semillas, el mayor número de especies (43%) presentan dispersión por el viento (anemocoria), seguida por barocoria (dispersión por gravedad, 26%), las otras especies son dispersadas por sus propios medios (mecanocoria), por aves (ornitocoria), por animales a través del pelaje o plumaje (ectozoocoria) y por mamíferos (mastocoria), las demás especies presentan una combinación de dos síndromes (Fig. 37).

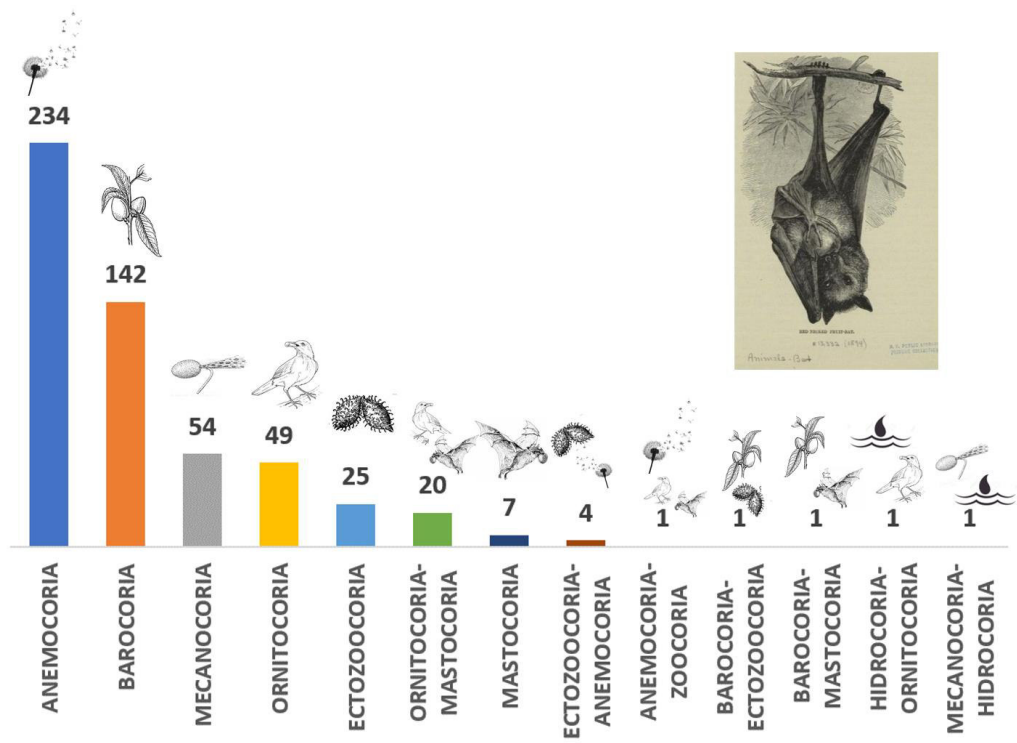


Figura 37. Número de especies de plantas vasculares según su síndrome de dispersión de semillas

5.4. Características biogeográficas de la flora vascular de las Lomas del Perú central

La flora de las Lomas del Perú central incluye una mayoría de especies nativas, pero también un grupo importante de especies introducidas (14.2%, Fig. 38). Estas especies introducidas principalmente se encuentran distribuidas en menos de diez de las Lomas evaluadas (Fig. 39), mientras que un número más reducido de especies se encuentran

en más Lomas, sólo tres especies (*Acmella oleracea*, *Sonchus oleraceus* y *Parietaria debilis*) se encuentran en más de 20 de las Lomas (con la última especie en 37).

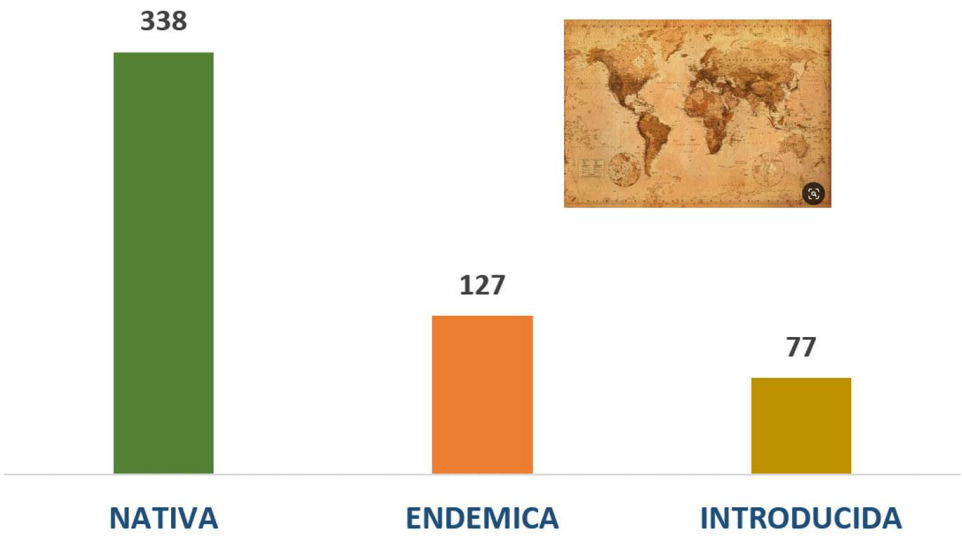


Figura 38. Número de especies de plantas en las categorías de nativas, nativas endémicas e introducidas

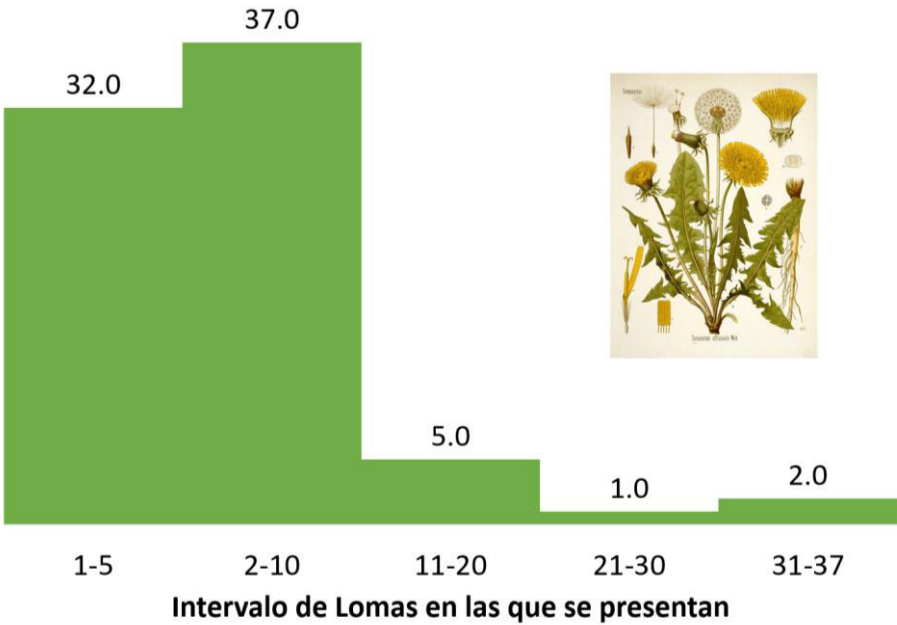


Figura 39. Número de especies de plantas introducidas que ocurren en diferentes intervalos del número de Lomas del Perú central

Las familias con más especies de plantas introducidas fueron las Poaceae (19 especies), las Caryophyllaceae (8 especies) y las Asteraceae (7 especies, Fig. 40). Otras familias con menos especies fueron Brassicaceae, Geraniaceae, Papaveraceae y Urticaceae, mientras que 20 familias más tuvieron dos o una especie invasora registrada.

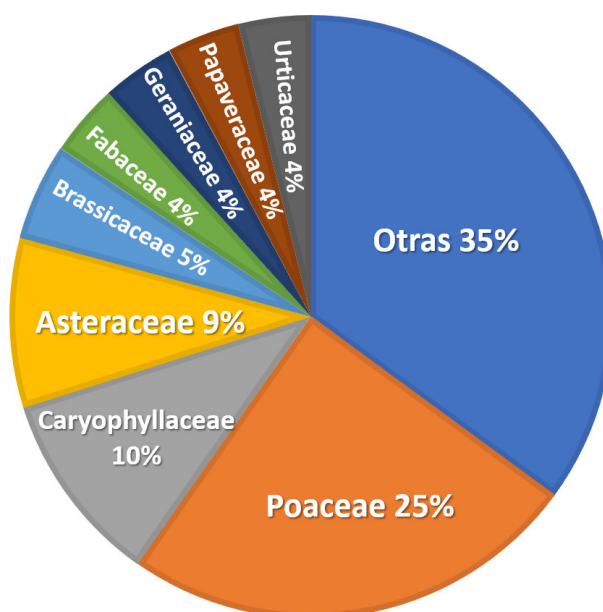


Figura 40. Porcentaje de especies de plantas invasoras por familia en las Lomas del Perú central

Las especies de plantas de estas Lomas presentan distribuciones geográficas de diferentes tipos (Fig. 41). La mayoría de las especies están distribuidas también en los Andes (21.8%) y otro importante grupo son de la Costa (20.3%), un tercer grupo se encuentra distribuido en Sudamérica (16.6%) y en América (15.3%), un grupo de especies tiene una distribución restringida a Perú y Chile (10.9%) y un grupo menor está distribuido en Centro y Sudamérica (6.4%) y entre Perú y Ecuador (4.5%, Fig. 41). Estos tipos de distribución geográfica muestran que una gran mayoría de especies tiene una distribución relativamente poco amplia (es decir que como máximo incluye Sudamérica, Fig. 42), mientras que el 25% de las especies se distribuyen más ampliamente (incluyendo una distribución subcosmopolita, todo América, Centro y Sudamérica y una especie que también se encuentra en Australia y Nueva Zelanda, Fig. 42).

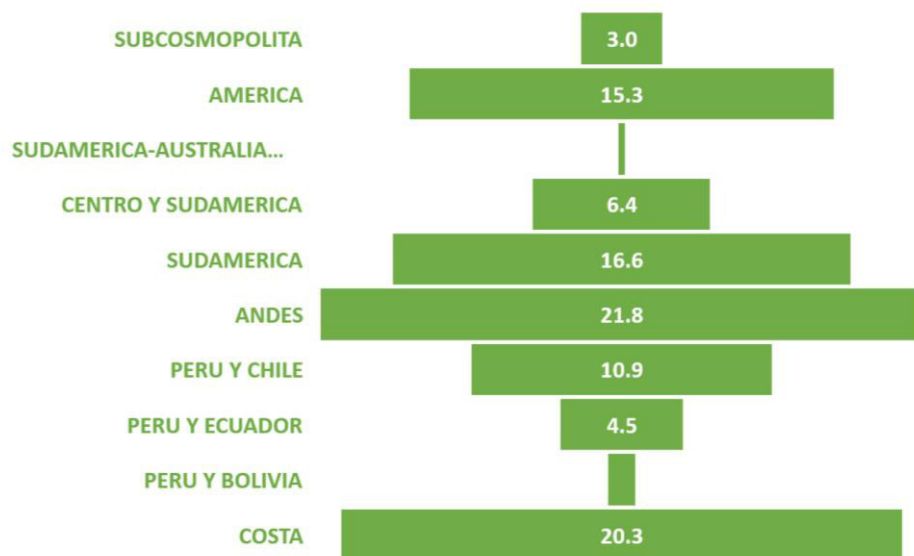


Figura 41. Porcentaje de especies por tipos de distribución según las zonas que ocupan

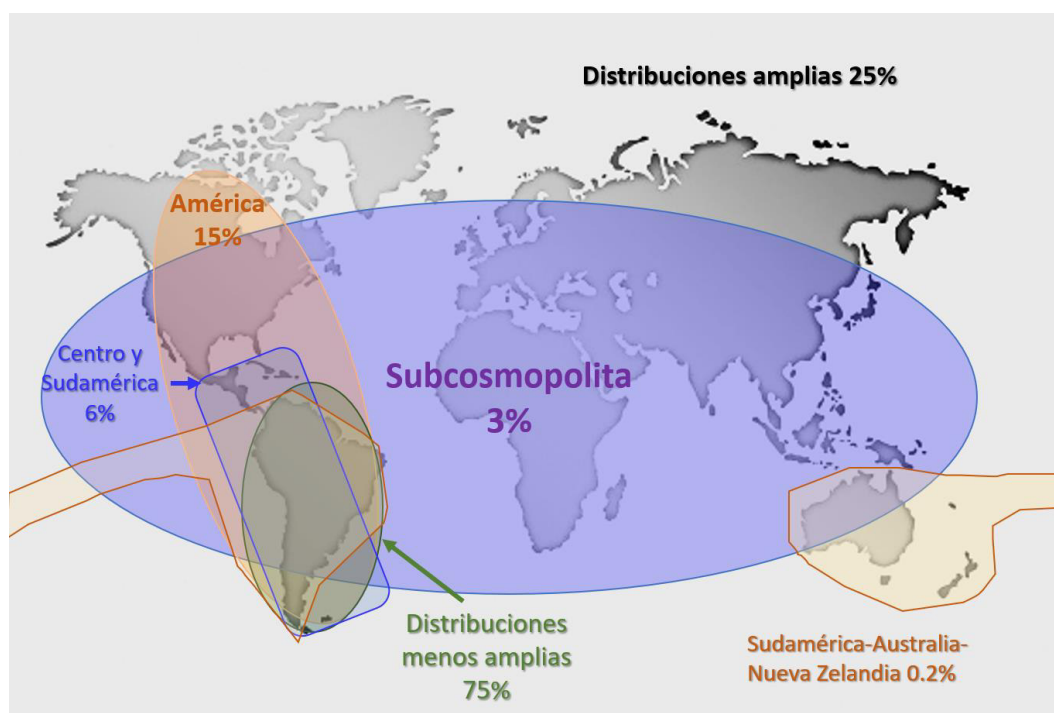


Figura 42. Porcentaje de especies con distribución amplia (75%) y de distribución restringida (sólo Sudamérica, 25%).

Las especies con distribuciones menos amplias se presentan en Sudamérica (17%), pero un importante grupo está restringido a los países andinos (22%), un grupo es exclusivo de la costa peruana (20%) y otro a la costa peruana y chilena (11%), mientras que un 5% de las especies se encuentran entre Perú y Ecuador y apenas un 1% entre Perú y Bolivia (Fig. 43).

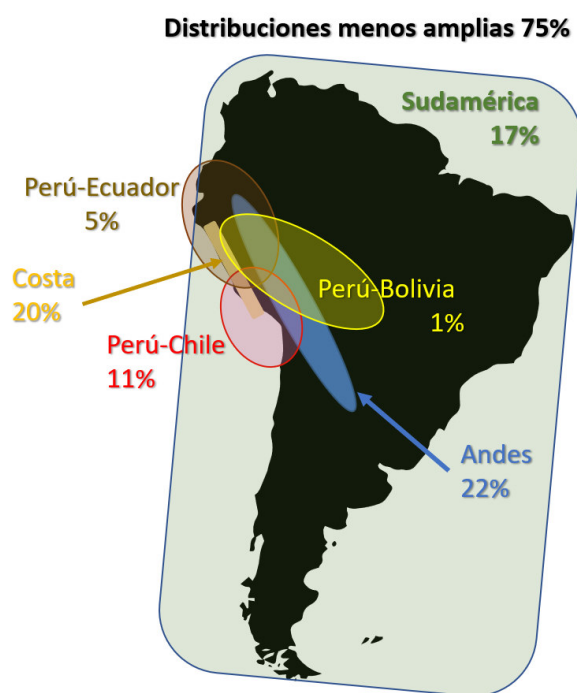


Figura 43. Porcentaje de especies de plantas vasculares con distribuciones menos amplias y por tipos de áreas de distribución

Dentro de estos tipos de distribución se pueden reconocer tres patrones de distribución de las especies, un patrón de distribución amplia (41%), es decir que se encuentra en diferentes tipos de ambientes en su distribución, una distribución andina (32%), es decir comparte su distribución en las Lomas con una distribución en las vertientes andinas (especialmente la occidental) y una distribución costeña (27%), es decir que su distribución está restringida a ambientes costeros (en especial Lomas, Fig. 44).

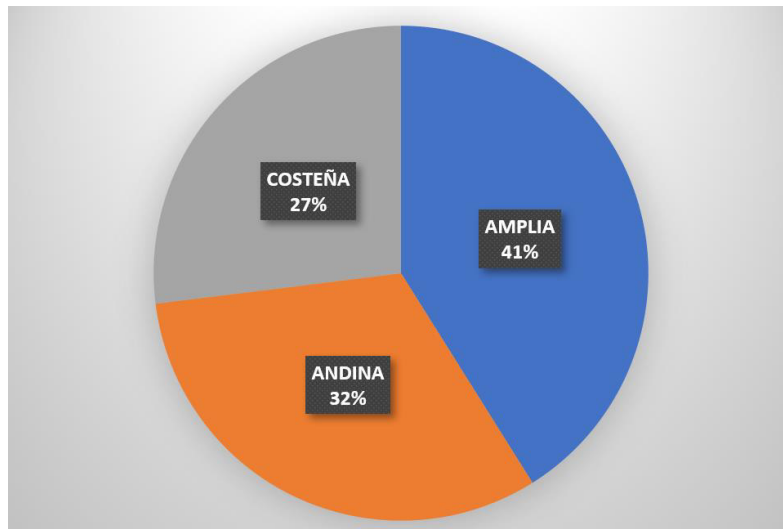


Figura 44. Porcentaje de especies por patrón de distribución general. Distribución amplia incluye muchos diferentes ambientes, distribución andina comparte su área con la vertiente andina y distribución costeña está restringida a la costa.

Un grupo muy importante de especies son las endémicas, en las Lomas del Perú central alcanzan a 127 especies, es decir el 23.4% de la flora vascular registrada (Fig. 38). La mayoría de las especies endémicas (75.6%) se presentaron en sólo cinco o menos Lomas evaluadas, mientras que apenas el 9% se registró en más de 20 Lomas (Fig. 45). Un grupo de 29 especies sólo se registraron en una localidad, algunas de ellas se presentan en Lomas más al norte o al sur de los límites del área de estudio, pero algunas sólo tienen un registro, como *Nolana polymorpha* Gaudich. sólo registrada en la Isla San Lorenzo o *Nolana willeana* Ferreyra exclusiva de la Loma de Amará.

Las familias de plantas con mayor riqueza de especies endémicas en el área de estudio son las Solanaceae (en especial del género *Nolana*), Asteraceae y Cactaceae (Fig. 46). Las ocho familias con más especies endémicas cubren el 67% de toda la flora endémica e incluyen además de las antes mencionadas a Fabaceae, Boraginaceae, Malvaceae, Amaryllidaceae y Apiaceae (Fig. 46).

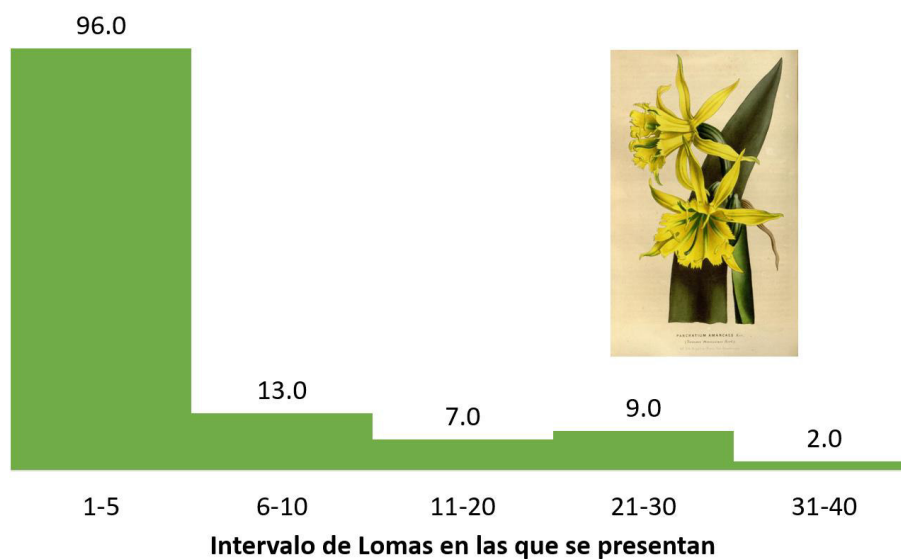


Figura 45. Número de especies endémicas por intervalo del número de Lomas en que se encuentran

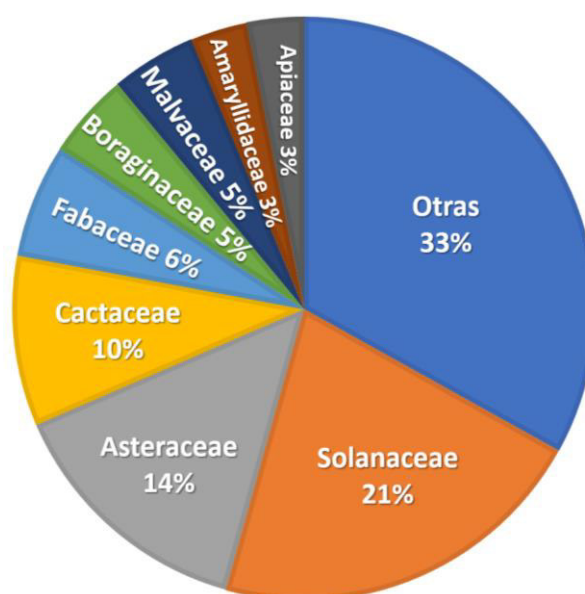


Figura 46. Porcentaje de las especies de plantas vasculares endémicas por familia

Un intento de clasificación biogeográfica utilizando un análisis de agrupamiento de pares no ponderado usando el promedio de distancia (UPGMA) y con el índice de Jaccard como medida de similitud nos permite observar una compleja formación de grupos de floras de las Lomas del Perú central (Fig. 47).

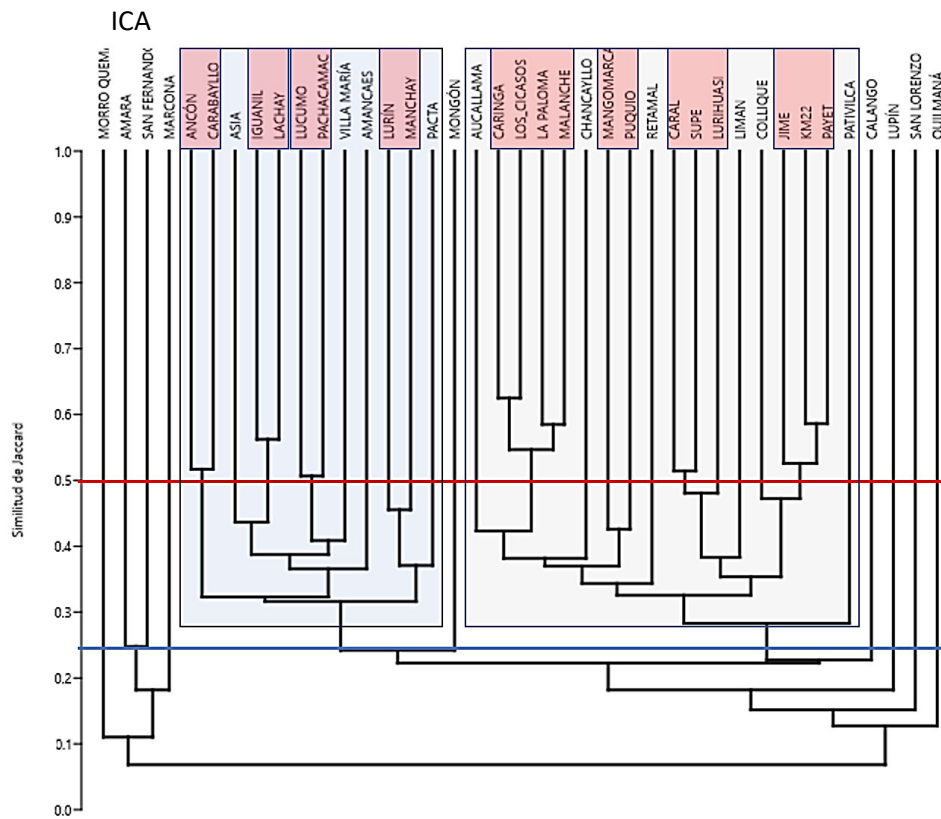


Figura 47. Dendrograma de clasificación (UPGMA, índice de Jaccard) de la flora de las Lomas del Perú central. La línea roja muestra un corte a los 50% de similitud y la azul al 25%

El dendrograma clasificatorio muestra dos grandes grupos de Lomas, separando las Lomas de Ica del resto (al 10% de similitud), dentro del gran grupo de Lomas de Lima y Ancash se muestran separadas (al 20%) tres Lomas en particular: Lupín (de Ancash y bastante aislada), San Lorenzo (una isla oceánica) y Quilmaná (la Loma más sureña de Lima). El otro gran grupo de Lomas se separa en cuatro grupos (al 25%), dos formados por una sola localidad: Mongón (la otra Loma de Ancash y la más norteña del área) y Calango (una Loma con apenas 22 especies que si bien son compartidas con varias Lomas estas últimas tienen muchas más especies registradas). Los otros dos grupos formados al 25% están formados por varias Lomas de la región Lima, el primer grupo formado por las Lomas con mayor riqueza de especies (más de 65 especies) y el segundo por Lomas con menor número de especies (65 o menos). Dentro de estos dos últimos

grupos se forman grupos menores con similitudes de 40 a 50% que reflejan principalmente la cercanía geográfica entre ellos.

El análisis parsimonioso de endemismo (PAE) muestra dos grandes “clados” o grupos uno conformado por la flora de las Lomas de la región de Ica y el otro con la flora de las otras dos regiones (de manera similar al análisis de agrupamiento, Fig. 47). Esto indicaría que la región de Ica tiene una flora particular y formaría un área de endemismo fuertemente marcada. La otra gran región de endemismo se subdivide en cuatro subregiones: la primera formada por tres Lomas, dos de ellas cercanas a la ciudad de Lima y una al extremo sur de Lima; la segunda subregión está conformada por las Lomas de Lupín y la Isla San Lorenzo; la tercera por la Loma de Quilmaná y la cuarta subregión por un gran número de Lomas, incluyendo algunos grupos de gran riqueza de especies y otras con valores medios y bajos (Fig. 48).

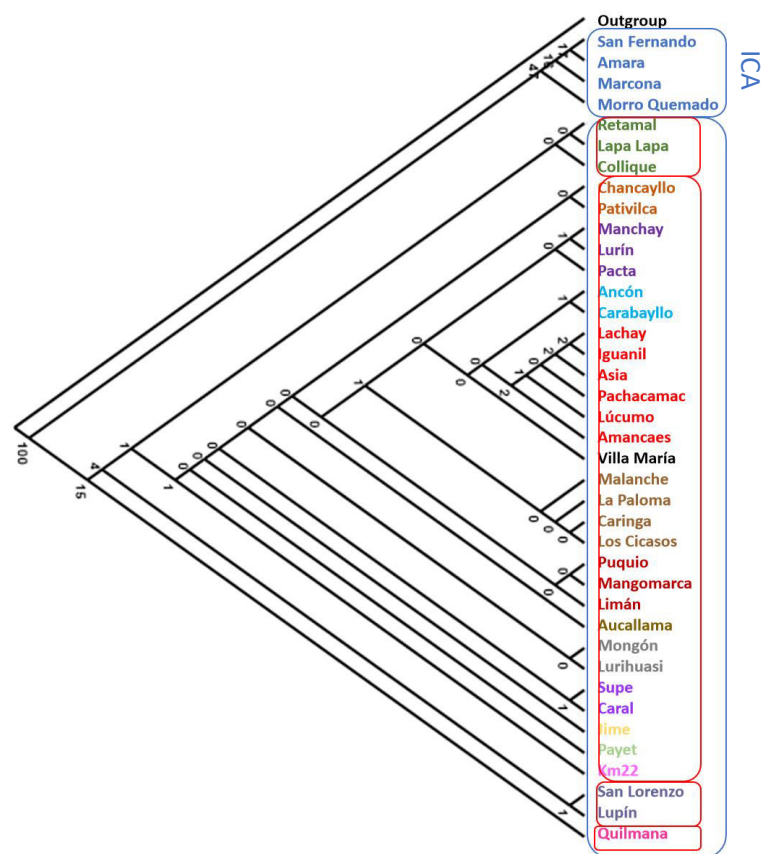


Figura 48. Árbol de consenso resultante del análisis PAE de la flora de las Lomas del Perú central. Los polígonos azules muestran el agrupamiento más general, los rojos un agrupamiento más detallado y los colores grupos más específicos de Lomas resultantes del análisis.

5.5. Categorías de amenaza de la flora vascular de las Lomas del Perú central

Del total de especies de plantas vasculares registradas en las Lomas del Perú central, 40 están incluidas en alguna de las tres categorías de amenazas utilizadas (Lista Roja de IUCN, Apéndices CITES y DS 043-2006-MINAGRI, Tabla 7). La familia Cactaceae es por mucho (20 especies) la que incluye mayor número de especies amenazadas, seguidas de Orchidaceae (4), Fabaceae, Euphorbiaceae y Ephedraceae (2 especies cada una), con el 25% de especies en otras diez familias con una sola especie cada una (Fig. 49).

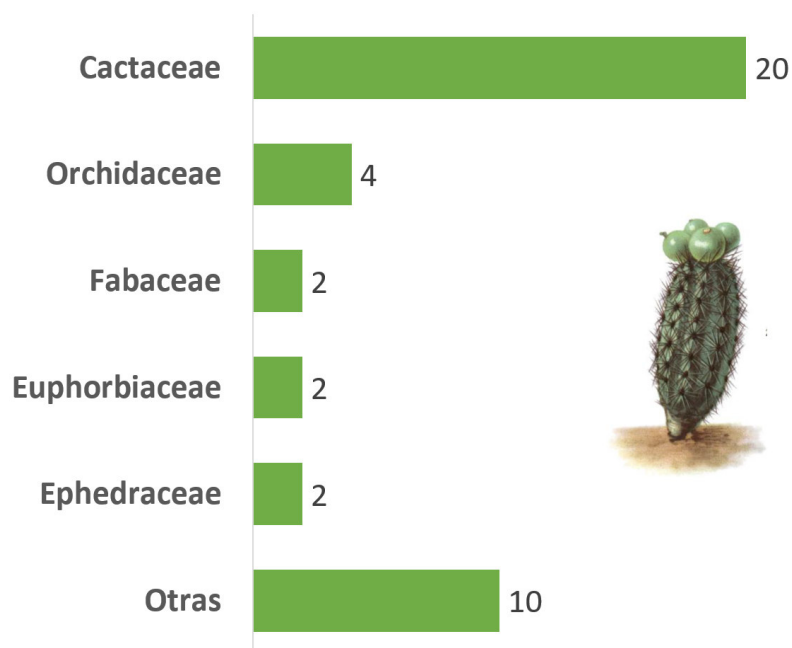


Figura 49. Número de especies de plantas en categorías de amenaza por familia registradas en las Lomas del Perú central

Tabla 7. Lista de especies con alguna categoría de amenaza, según criterios internacionales de la IUCN, CITES o nacionales según el DS 043-2006-MINAGRI

Familia	Especie	IUCN	CITES	DS 043
Amaryllidaceae	<i>Ismene amancaes</i> (Ker Gawl.) Herb.			VU
Apiaceae	<i>Domeykoa amplexicaulis</i> (H. Wolff) Mathias & Constance			CR
Asteraceae	<i>Ambrosia dentata</i> (Cabrera) M. O. Dillon			CR
Begoniaceae	<i>Begonia octopetala</i> L'Hér.			EN
Boraginaceae	<i>Tiquilia ferreyrae</i> (I. M. Johnst.) A.T. Richardson			EN
Cactaceae	<i>Armatocereus matucanensis</i> Backeb.		II	NT
Cactaceae	<i>Armatocereus procerus</i> Rauh & Backeberg		II	
Cactaceae	<i>Armatocereus</i> sp.		II	
Cactaceae	Cactaceae		II	
Cactaceae	<i>Cleistocactus</i> sp.		II	
Cactaceae	<i>Corryocactus brachypetalus</i> (Vaupel) Britton & Rose	EN	II	
Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F. Först.) E.F. Anderson		II	VU
Cactaceae	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehman) F.M. Knuth		II	
Cactaceae	<i>Haageocereus acranthus</i> (Vaupel) Backeberg		II	CR*
Cactaceae	<i>Haageocereus decumbens</i> (Vaupel) Backeb.		II	
Cactaceae	<i>Haageocereus lanugispinus</i> Ritter		II	
Cactaceae	<i>Haageocereus pseudomelanostele</i> (Werdermann & Backeberg) Backeberg		II	EN*
Cactaceae	<i>Haageocereus</i> sp.		II	
Cactaceae	<i>Haageocereus tenuis</i> F. Ritter.	CR	II	CR
Cactaceae	<i>Islaya islayensis</i> (Förster) Backeberg		II	
Cactaceae	<i>Loxanthocereus acanthurus</i> (Vaupel) Backeberg		II	
Cactaceae	<i>Loxanthocereus convergens</i> Ritter		II	
Cactaceae	<i>Loxanthocereus sextonianus</i> Backeberg		II	
Cactaceae	<i>Mila caespitosa</i> Britton & Rose	VU	II	EN
Cactaceae	<i>Neoraimondia arequipensis</i> (Meyen) Backeb.		II	
Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.			NT
Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i> Benth.			CR
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus basiacanthus</i> (Pax & K. Hoffm.) J.F. Macbr.			VU
Euphorbiaceae	<i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg.			VU
Fabaceae	<i>Weberbauerella brongniartoides</i> Ulbr.			CR
Fabaceae	<i>Weberbauerella raimondiana</i> Ferreyra			CR
Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i> (L. f.) DC.			NT
Krameriaceae	<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet & B. B. Simpson			EN
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis expansa</i> (Ruíz & Pav.) Standl.			NT
Orchidaceae	<i>Aa</i> aff. <i>weddelliana</i> (Rchb.f.) Schltr.		II	
Orchidaceae	<i>Aa weddelliana</i> (Rchb.f.) Schltr.		II	
Orchidaceae	<i>Chloraea pavonii</i> Lindl.		II	CR
Orchidaceae	<i>Pelexia matucanensis</i> (Kraenzl.) Schltr.		II	
Poaceae	<i>Trichoneura weberbaueri</i> Pilg.			EN
Solanaceae	<i>Solanum mochiquense</i> Ochoa			CR

Tres especies de plantas (todas de la familia Cactaceae) están consideradas en categorías de amenaza de la Lista Roja de la IUCN: *Haageocereus tenuis* F. Ritter. (en peligro crítico CR), *Corryocactus brachypetalus* (Vaupel) Britton & Rose (en peligro EN) y *Mila caespitosa* Britton & Rose (vulnerable VU). Dentro del Apéndice II de la CITES se encuentran 23 especies registradas en las Lomas del Perú central, 20 especies de Cactaceae y tres de Orchidaceae (Tabla 7). Por último, 23 especies están incluidas en el Decreto Supremo 043-2006-MINAGRI que enlista las especies amenazadas a nivel nacional: nueve en categoría crítica (CR), seis en peligro (EN), cuatro en vulnerable (VU) y cuatro en casi amenazadas (NT).

La mayor parte de las especies (72.5%) se presentan en menos de cuatro Lomas (Fig. 50), con 13 especies en una sola localidad. Apenas tres especies se presentan en más de 12 Lomas, lo que muestra la necesidad de conservar varias Lomas para asegurar la protección de estas especies.

Definiendo de manera semicuantitativa un valor de amenaza según la categoría internacional (IUCN y CITES) y nacional (DS 043-2016-MINAGRI) se elaboró un ranking de especies amenazadas, con los valores más altos en las especies con mayor amenaza (Fig. 51). En este ranking sobresalen un grupo de Cactaceae, con *Haageocereus tenuis* con el mayor valor de amenaza debido a que es considerada en estado crítico para la Lista Roja de la IUCN y el DS 043-2016-MINAGRI, así como está incluida en el Apéndice II de la CITES. Con un valor alto también resulta una Orchidaceae *Chloraea pavonii*, considerada en estado crítico por el DS 043-2016-MINAGRI e incluida en el Apéndice II de la CITES.

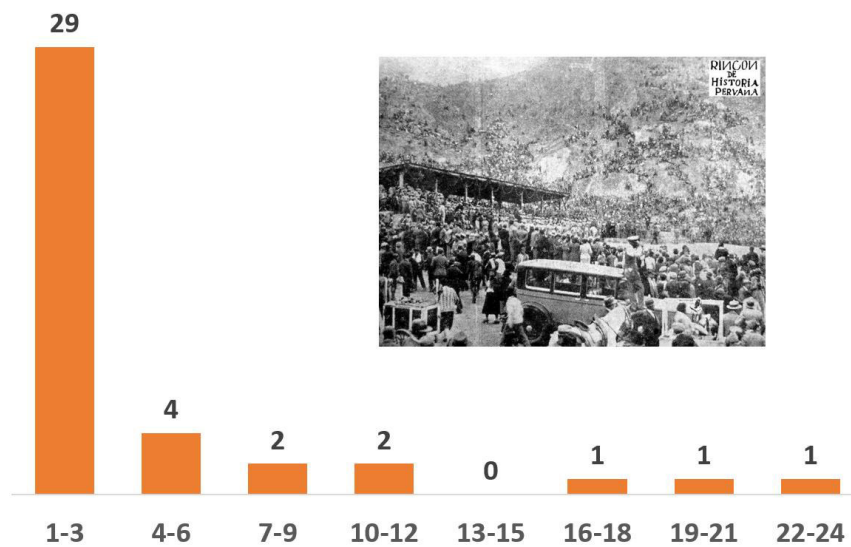


Figura 50. Número de especies amenazadas presentes en intervalos de Lomas evaluadas



Población de *Haageocereus acranthus* en Lachay

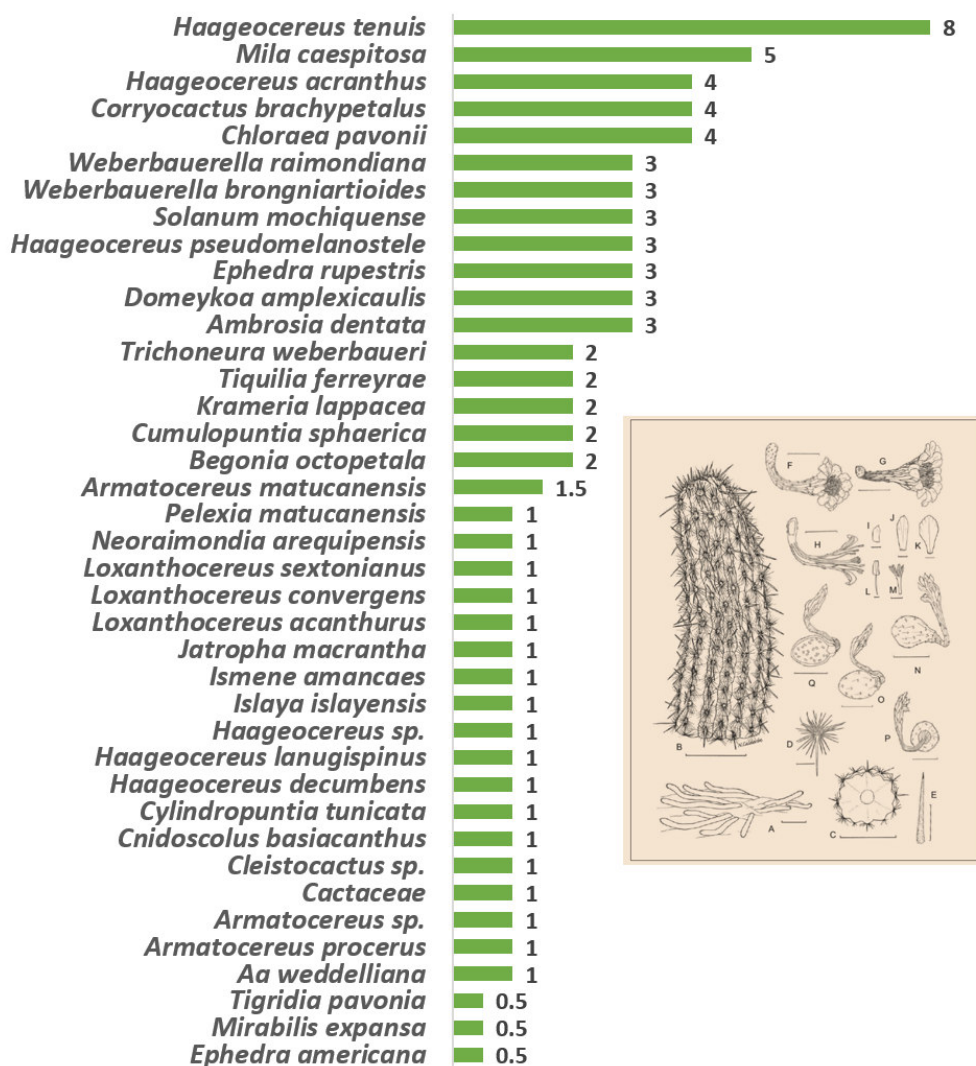


Figura 51. Ranking de especies amenazadas considerando tres categorías de amenaza y una valoración semicuantitativa de las mismas

5.6. Análisis de los factores determinantes de la diversidad de la flora vascular en las Lomas del Perú central

Un análisis de la flora de las diferentes Lomas con datos suficientes permite observar que existe una gran mayoría de especies (75.3%) que sólo se presentan en cinco o menos número de Lomas (Fig. 52). Es decir que, a pesar de tener características abióticas similares, las floras son distintas en cada Loma, por lo que presentan valores de similitud bastante bajos (Fig. 47). Si observamos el número de especies por cada Loma evaluada

(Fig. 53), destaca la gran diferencia entre algunas Lomas (tres) con más de 150 especies (hasta 233 en Lachay) con Lomas con 25 o menos especies (siete), es decir que entre las Lomas con mayor riqueza de especies y las de menor hay una diferencia de más de 1000%. Estas diferencias se deben a múltiples factores naturales y al impacto de actividades humanas, pero también por la intensidad de evaluaciones florísticas realizadas.

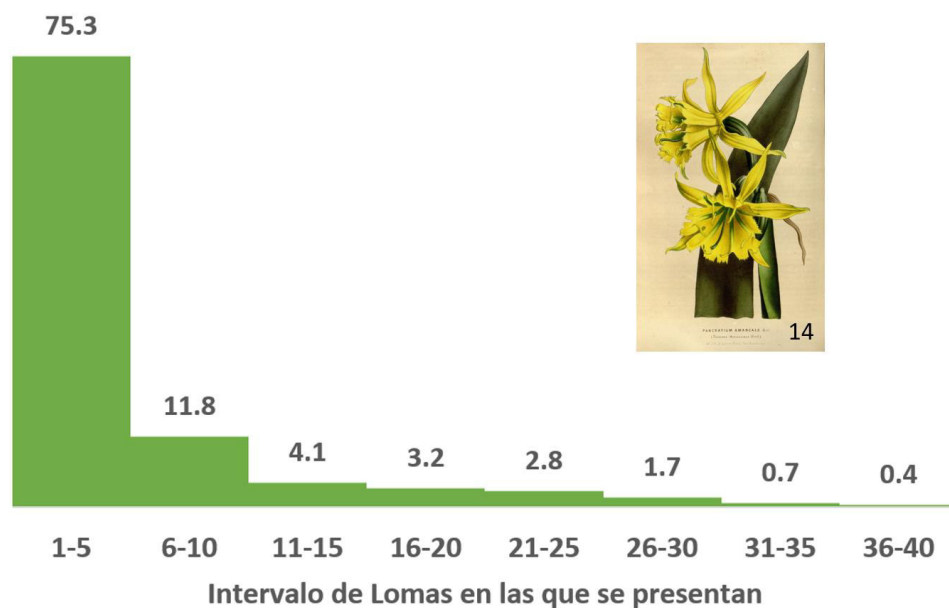


Figura 52. Porcentaje de especies de la flora vascular en diferentes intervalos del número de Lomas del Perú central

Las Lomas de Lachay, Iguanil (ambas al norte de Lima) y Asia (al sur de Lima) presentan la mayor riqueza de especies (Fig. 53). Analizando la distribución de la riqueza de especies (Fig. 54) se observa que existen puntos de mayor riqueza en diferentes partes del área de estudio, también se ve una relación con el tamaño de las Lomas que será analizada posteriormente.

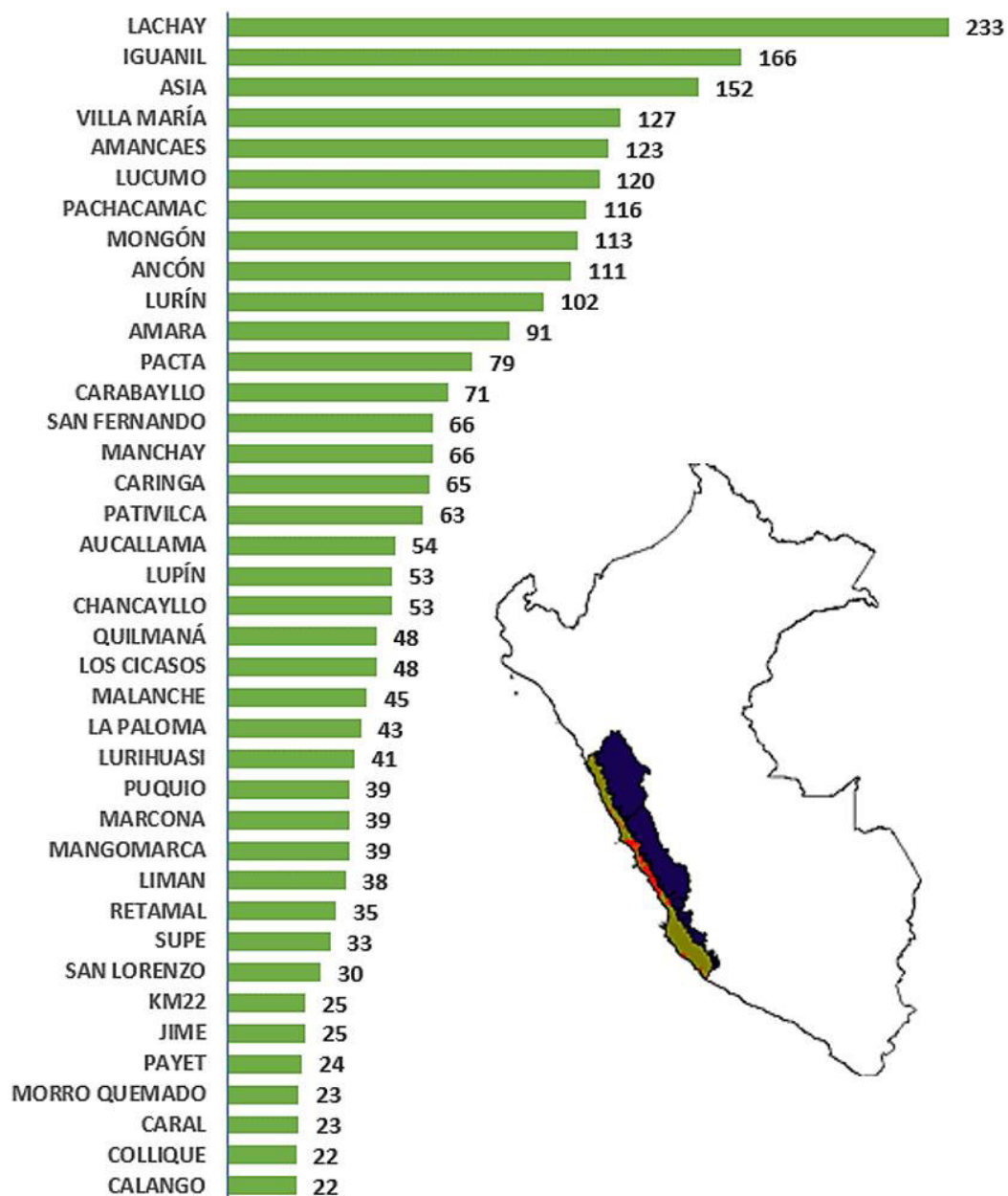


Figura 53. Riqueza específica de la flora vascular de las Lomas evaluadas

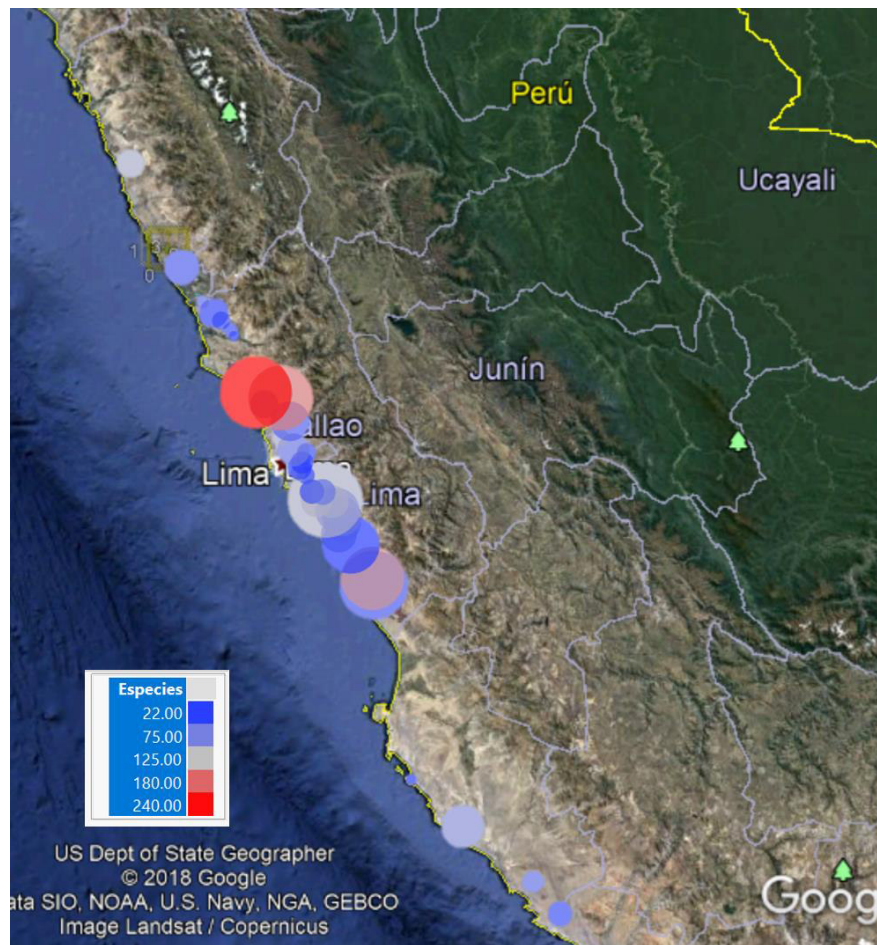


Figura 54. Distribución de las Lomas del Perú central mostrando la riqueza de especies en función de los colores y el tamaño de las Lomas en función del área del círculo

El análisis de interpolación de los datos de riqueza de especies muestra un centro de gran riqueza en Lima y subcentros a los alrededores (Fig. 55), esta estructura será discutida posteriormente con mayor detalle, pero muestra un patrón de centros de mayor riqueza con otras Lomas cercanas con menores valores de riqueza de especies.

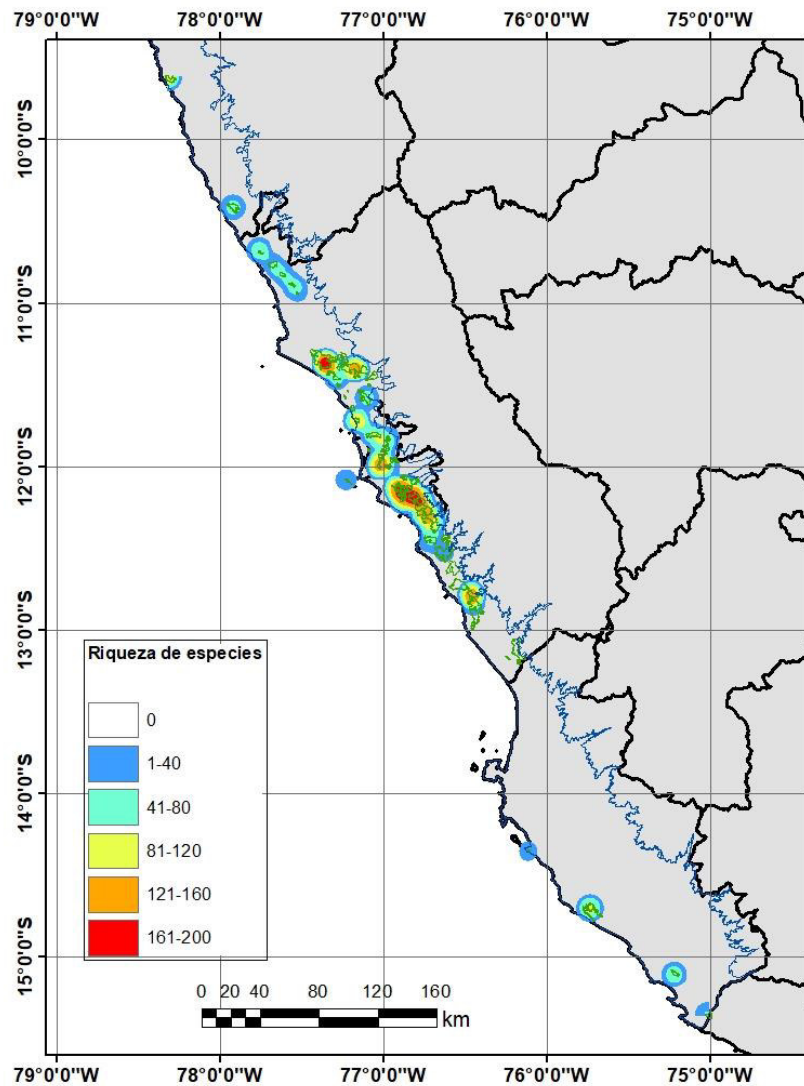


Figura 55. Interpolación del número de especies por Loma en el Perú central (método Kriging bayesiano empírico)

La riqueza de especies en las Lomas está influenciada por muchos posibles factores ecológicos y biogeográficos, un acercamiento general de varios de los factores evaluados muestra una respuesta compleja dependiente de múltiples variables (Fig. 56). Se utilizó un modelo lineal generalizado (eg. Wu 2017) utilizando las variables Latitud (en grados decimales), área de la Loma (en km²), distancia al mar (en km), distancia a la Loma más cercana (en km), precipitación anual media (en mm), temperatura media anual (°C) y nubosidad media anual (en porcentaje). El modelo generado muestra ser aceptable con un ji cuadrado de la razón de la verisimilitud de 20.101 y un $p=0.0054$, y

con un valor de AICc de 64.7139 (la sobredispersión es de 21.7184, con un ji cuadrado de Pearson de 673.27 y $p < 0.0001$, un ji cuadrado de Devianza de 651.1406 y un $p < 0.001$). La única variable que presenta un efecto significativo es el área de las Lomas, con un logaritmo de utilidad de 2.749 y un $p = 0.00178$ (Tabla 8).

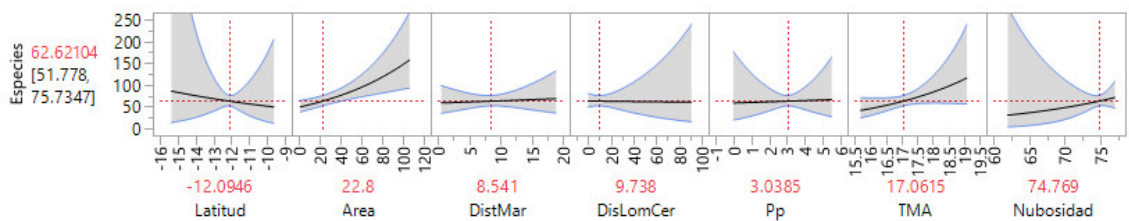


Figura 56. Gráfico de predictores entre el número de especie y diferentes variables ambientales y geográficas

Tabla 8. Estimación de los parámetros del modelo lineal generalizado utilizado para definir la influencia de las variables ambientales sobre la riqueza de especies. La probabilidad en rojo es significativa $p < 0.005$.

Término	Estimación	Error estándar	Ji cuadrado de la razón de verosimilitud	Prob > Ji cuadrado	Límite de control	
					inferior	superior
Constante del modelo	-6.79096	11.64420	0.3409053	0.5593	-29.7995	15.99468
Latitud	-0.09609	0.290088	0.1096112	0.7406	-0.66453	0.475219
Area	0.01103	0.003331	9.7608939	0.0018*	0.004262	0.017346
Distancia al mar	0.008388	0.031124	0.0727318	0.7874	-0.05243	0.069921
Dist. Loma Cerca	-0.00048	0.008586	0.0031192	0.9555	-0.01766	0.016238
Pp total anual	0.023039	0.183216	0.0158084	0.8999	-0.33744	0.382277
Temp Med Anual	0.302117	0.179226	2.8129387	0.0935	-0.05138	0.653121
Nubosidad	0.056479	0.087871	0.421236	0.5163	-0.11152	0.235536

La relación entre el área de las Lomas y su riqueza de especies de plantas fue explorada independientemente con un análisis de regresión lineal simple (Fig. 57) y encontrando una relación significativa entre ambas variables ($R^2 = 0.31$, $F = 16.44$, $p < 0.001$). Por otro lado, para examinar la influencia de la orientación geográfica sobre la riqueza de especies de las Lomas, se utilizaron métodos de análisis de datos circulares (Fig. 58), pues la orientación no tiene una escala unidireccional sino del tipo circular (Landler et al. 2018). Se revisó la normalidad de los datos, transformando mediante el logaritmo decimal a la riqueza (Shapiro-Wilk $W = 0.97572$, $p = 0.1436$), la orientación también

presentó una distribución normal ($W = 0.9751$, $p = 0.529$). Confirmada la normalidad de los datos se aplicó la prueba de correlación circular-lineal entre la orientación dominante de la Loma y su riqueza de especies, encontrando valores no significativos ($r = 0.102$, $p = 0.689$). Es decir que, si bien en promedio los valores de riqueza se concentran hacia el Suroeste, esta relación no es significativa (Fig. 58).

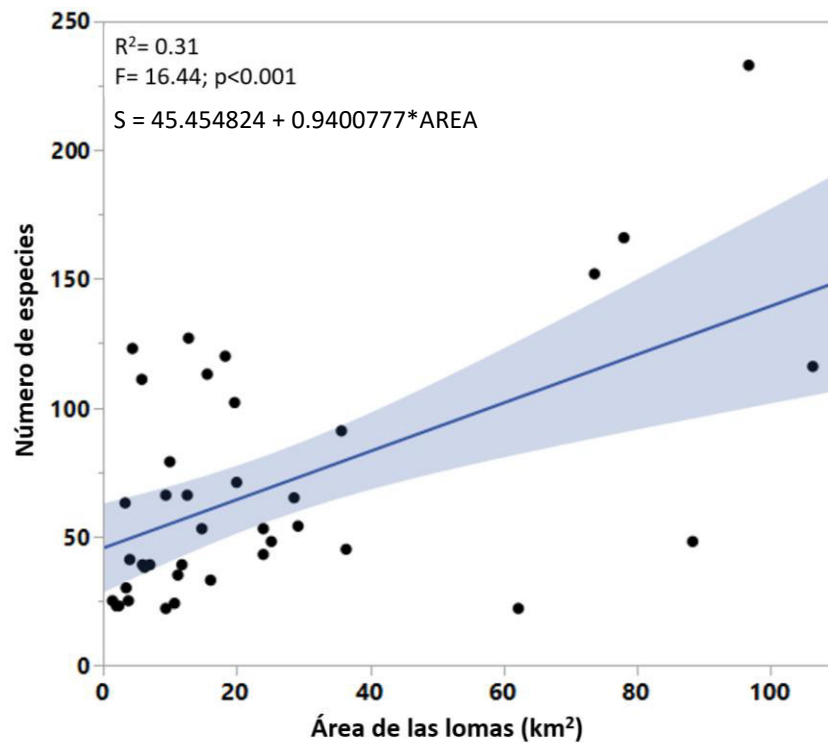


Figura 57. Regresión lineal entre el número de especies y el área de las Lomas del Perú central. Área en azul muestra la región de confianza (95%) de la línea ajustada.

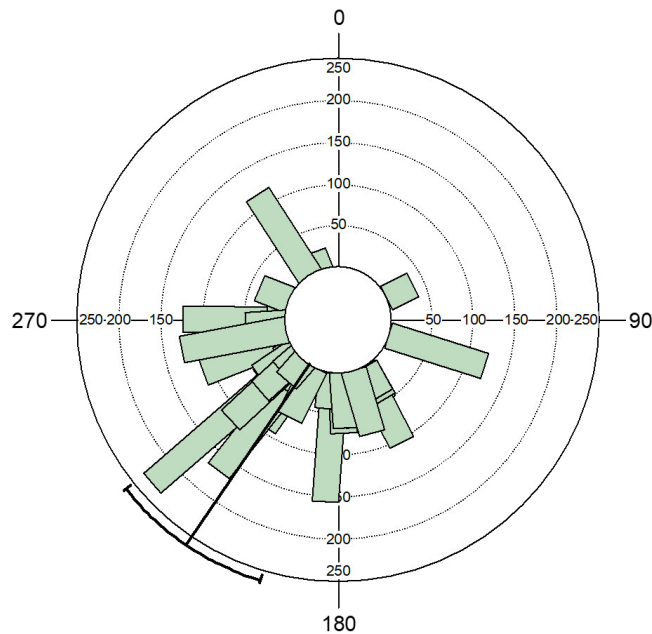


Figura 58. Número de especies por la orientación geográfica principal de las Lomas. El tamaño de las columnas indica el número de especies y la línea gruesa el vector promedio resultante, así como su desviación estándar circular.

Para analizar las variaciones de la composición de especies y su relación con las variables ambientales se realizó un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) de la matriz de especies por Loma, el cual resulta adecuado debido a que los datos utilizados son de presencia/ausencia y no en una escala continua y ha sido utilizado para comparación de floras (e.g. Moro et al. 2016). Se utilizó como vectores covariantes a las variables ambientales: área de las Lomas (AREA), distancia al mar (Distancia mar), distancia a la loma más cercana (Distancia a loma), Latitud, temperatura media anual (TMA), precipitación media anual (PpMA), nubosidad media anual (NMA) y orientación geográfica (Orientación, Fig. 59). Este análisis muestra la separación clara de las Lomas de la región Ica y la influencia para esta separación tanto de la temperatura media (TMA) como de la distancia entre Lomas (debido a la naturaleza aislada de esta Lomas de Ica). La otra variable ambiental que tiene fuerte influencia en la composición de especies es el tamaño de área de las Lomas debido al tamaño del vector y su cercanía al eje 2 (Fig. 59).

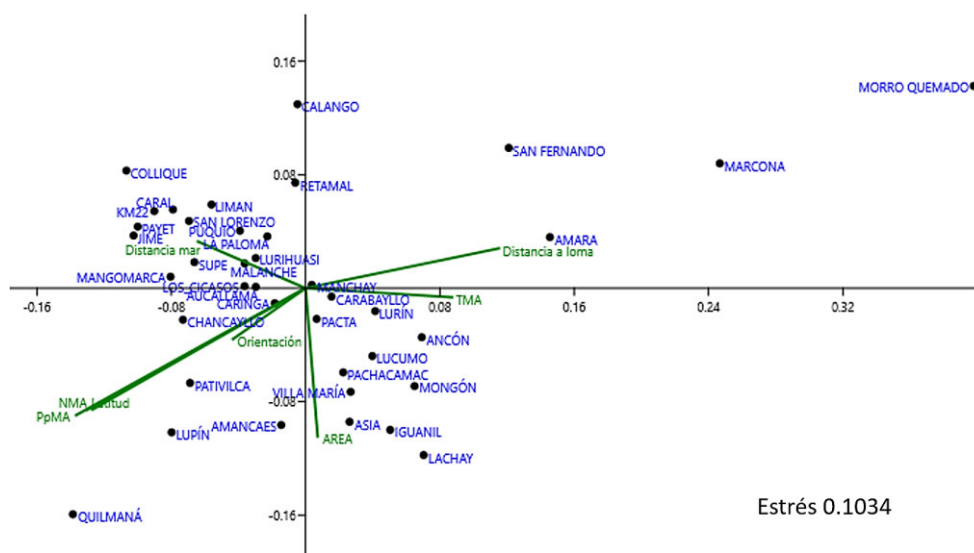


Figura 59. Escalamiento multidimensional no métrico de la flora de las Lomas del Perú central.

Examinando la variación en la riqueza de especies por Lomas y las tres familias con mayor número de especies presentes (Fig. 60), se observa que dos patrones se presentan en la mayor parte de sectores, por un lado, se encuentran una o pocas Lomas con alta riqueza de especies rodeadas por Lomas de menor riqueza. El otro patrón es que, en la mayoría de las Lomas con mayor número de especies, la familia Asteraceae se presenta como la familia más diversa, apareciendo en Lomas con menos especies en otra posición o fuera de las tres primeras cuando las Lomas son de menor riqueza (Fig. 60). Las Solanaceae está presente entre las tres familias con mayor riqueza en la mayoría de los casos y la familia Cactaceae suele aparecer entre las más diversas en Lomas con menos especies al parecer ligado a una mayor aridez en la localidad (Fig. 60).

Estos patrones de distribución de la riqueza y tamaño de las Lomas sugieren una posible estructura en metacomunidades en la flora de las Lomas, con comunidades nucleares (representadas por las Lomas de mayor riqueza florística y tamaño) conectadas a comunidades satélites (Lomas de menor riqueza y tamaño), que incluso podrían no desarrollarse en años de sequía (i.e. años con ocurrencia de La Niña). Esta estructura en forma de metacomunidades determinaría la mejor forma de escoger estrategias de conservación de la flora, asegurando la protección de las Lomas nucleares y también facilitando las conexiones entre las Lomas que permitirían el flujo de especies para mantener el equilibrio dinámico de la riqueza en este archipiélago de vida en el desierto.



Figura 60. Número de especies y tres familias botánicas con mayor riqueza específica en las Lomas del Perú central evaluadas.

6. Discusión

6.1. Características geográficas de las Lomas del Perú central

El desierto costero peruano se extiende desde alrededor de los 5° hasta los 18.24°S donde es el límite con Chile (Rundel et al. 2007) ocupando aproximadamente 2050 km lineales de costa. El área de estudio de la presente tesis se inicia cerca de 600 km del límite norte hasta unos 600 km del extremo sur del país, ocupando cerca de 850 km lineales de costa, de manera que ocupa el 41% de la costa peruana y el 27.6% de la línea costera donde se distribuye las Lomas en Perú y Chile (3080 km).

En esta área se encuentran en manera discontinua las Lomas las cuales funcionan como islas terrestres en un océano de desierto prácticamente sin vegetación (Arana et al. 2003, Dillon et al. 2011). Si bien se ha considerado la presencia en todo el territorio peruano de no menos de 50 a 80 Lomas (Dillon et al. 2011, MINAM 2018), este estudio registra 51 sólo en esta región evaluada, mientras que el “Mapa de Ecosistemas del Perú” considera 44 Lomas (MINAM 2018), lo que significa que aún falta documentar muchas localidades en otras regiones de la costa del Perú. La superficie de las Lomas peruanas y chilenas se consideran que ocupan como máximo (durante la ocurrencia de un evento El Niño) como de 4000 km² (Rundel et al. 2007), en nuestro estudio se documentó un área total de Lomas de 1175 km², es decir que en esta región se concentraría aproximadamente el 29.4% de la superficie total de las Lomas. En la región central del área de estudio (entre 11.4 y 12.8°S, es decir entre las Lomas de Lachay y Asia) se concentra el 14.1% de la superficie total de los ecosistemas de Lomas en 31 localidades (Figs. 3 y 7). Mientras que hacia los extremos norte y sur del área de estudio disminuye el número y área de Lomas.

A pesar de que el área costera está dominada por un mismo tipo de ambiente desértico, existe una gran heterogeneidad topográfica en esta extensa banda que explica esta diferencia entre el número de Lomas y el tamaño de estas, en diferentes partes del área de estudio (Figs. 3 al 7). Desde el norte hasta poco más del inicio del área de estudio, a

la altura de Casma y la Loma más norteña del estudio ($9^{\circ}28'S$) la costa está dominada por una extensa planicie con pocas montañas que alcancen más de 300 m y más bien están dominadas por dunas y arenales (Rundel et al. 2007). Esta topografía relativamente plana y con pocas montañas con más de 1000 m, se extiende incluso hasta Lima ($12^{\circ}S$) donde el paisaje pasa a ser dominado por las estribaciones de la cordillera occidental andina y varios valles que bajan hacia el Pacífico, incluyen los de los ríos Rímac y Chillón que cruzan la ciudad de Lima. Estas dos características topográficas ocasionan que exista un gran número de montañas (o cerros) cercanos al mar y con las altitudes suficientes para que se formen Lomas en el invierno (Fig. 3) de tamaños variables (Fig. 5). A partir del grado 13 de latitud, la cordillera de los Andes se aleja del mar y se forma una nueva planicie dominada por zonas arenosas y dunas, pero presenta algunas terrazas altas que alcanzan hasta los 700 m, formándose Lomas del tipo oceánico. Es decir que las variaciones topográficas (altitud, orientación geográfica y pendiente) son claves para entender por qué la distribución de este tipo de ecosistema es tan fragmentada e irregular (Figs. 10 al 14). Es así como las pendientes en general de toda la costa del Perú central (en promedio 8.1°) son mucho más planas que las pendientes de las áreas con Lomas (16.3° , Fig. 15).

La característica climática más resaltante del área de estudio es una marcada aridez, pero con una alta nubosidad (Fig. 16). La combinación de las particulares características oceanográficas, atmosféricas y topográficas que ocasionan este clima (Prohaska 1973), son las que causan la aparición de las Lomas, un ecosistema único del desierto peruano-chileno (Rundel et al. 1991). Si bien la descripción del clima de la costa puede aparentar una fuerte homogeneidad, la topografía cambia las condiciones microclimáticas de manera dramática (lo que se denomina topoclima), teniendo precipitaciones muy distintas entre dos estaciones separadas por apenas 40 km, con las zonas con Lomas con lluvias más de 20 veces mayor que las zonas sin Lomas (Figs. 17, 18). En el rango latitudinal del área existe una variación de las dos características climáticas de mayor impacto sobre las Lomas (por ser un ecosistema desértico), la precipitación total anual y el porcentaje de nubosidad anual promedio, ambos disminuyendo hacia el sur (Fig. 22). La variación de la precipitación puede entenderse por el mayor número de montañas de baja elevación en la parte norte del área de estudio, mientras que la nubosidad se puede deber a la presencia de importantes bahías marinas que producen

una mayor temperatura superficial del mar lo que ocasionaría menor producción de nubes del tipo estratocúmulo.

Estas diferencias topográficas y climáticas de escala local han permitido postular una clasificación geográfica de las Lomas del Perú central distinguiendo, Lomas oceánicas, Lomas de montañas aisladas y Lomas asociadas a laderas de valles (Figs. 23-25). Esta clasificación es parecida a la propuesta por Whaley y colaboradores (2019) para Ica, en Lomas Costeras ('Coastal lomas') y Lomas Andinas ('Andean lomas'), similares a las dos primeras categorías propuestas en la presente tesis. Sin embargo, se ha preferido usar otros nombres porque se considera que 'Coastal' y 'Andean' pueden causar confusión respecto a la naturaleza costera de todas las Lomas. Estos distintos tipos de Lomas presentan diferencias en cuanto a su distancia al mar, orientación geográfica (Fig. 27) y también en su riqueza promedio de especies (Fig. 57).

6.2. Composición florística

La presente evaluación ha registrado un total de 542 especies para las Lomas de Ancash, Lima e Ica (Tablas 5 y 6). Para todas las Lomas del Perú, Müller (1985) reportó 509 especies, es decir menos especies que el total registrado por el presente estudio sólo en el Perú central, lo que muestra el incremento en las últimas décadas del conocimiento de esta flora. Posteriormente, Dillon y colaboradores (2011) publican una lista 847 especies de plantas vasculares para las Lomas del Perú, es decir que encontramos en las Lomas de Ancash, Lima e Ica el 64% del total de la flora reportada para el Perú. Anteriores reportes de número de especies para todas las Lomas del Perú han sido brindados por Bruns (1929) con 306 especies y Ferreyra (1961) con 600 especies aproximadamente. En una revisión de toda la flora vascular de toda la costa central del Perú, León y colaboradores (1996) registraron 860 especies para todos los ambientes costeros, es decir que en las Lomas evaluadas en la presente tesis se ha encontrado el 63% de las especies de toda la costa central del Perú.

Si comparamos las familias con mayor número de especies en los trabajos de Müller (1985), Dillon y colaboradores (2011), con los resultados del presente estudio (Tabla 9)

encontramos que las tres primeras familias en los tres casos son Asteraceae, Poaceae y Solanaceae, solo que mientras a nivel de todas las Lomas del Perú las Solanaceae ocuparían el primer lugar, en el Perú central quedan superadas por las Asteraceae (Tabla 9, Fig. 31), lo que puede entenderse por la gran diversidad de especies endémicas del género *Nolana* (Solanaceae) en las Lomas del sur peruano (Ferreyra 1961, Müller 1985, Dillon et al. 2011), que no están presentes en las Lomas evaluadas en la presente tesis.

Tabla 9. Familias con mayor número de especies en las Lomas del Perú (según Müller 1985 y Dillon et al. 2011) y en las Lomas del Perú central (presente estudio).

FAMILIA	Müller (1985)		Dillon et al. (2011)		El presente estudio	
Solanaceae	62	1er	91	1er	50	2do
Poaceae	43	2do	84	2do	49	3er
Asteraceae	42	3er	78	3er	62	1er
Malvaceae	24	4to	52	5to	22	5to
Fabaceae	17	5to	64	4to	32	4to
Boraginaceae	16	6to	27	7mo	22	6to
Caryophyllaceae	16	7mo	12		16	8vo
Apiaceae	12	8vo	15		9	
Cactaceae			31	6to	20	7mo
Brassicaceae			26	8vo	9	

Las demás familias con mayor número de especies en las Lomas peruanas y las del Perú central coinciden aproximadamente según Dillon y colaboradores (2011) y el presente estudio, con las Fabaceae, Malvaceae, Boraginaceae y Cactaceae como las siguientes más importantes (Tabla 9). De manera similar los géneros con más especies coinciden en estos dos estudios con dos Solanaceae, el género *Nolana* (38 especies en las Lomas del Perú y 17 en el Perú central) y *Solanum* (20 a nivel nacional y 11 en el centro, Fig. 32). Los géneros *Oxalis* (Oxalidaceae) y *Palaua* (Malvaceae) también se presentan importantes en los dos casos (Fig. 32, Dillon et al. 2011).

Las Asteraceae y Poaceae han sido consideradas en las últimas décadas como de origen “gondwánico” (Funk et al. 2009, Bouchenak-Khelladi et al. 2010), contrario a lo que antes se consideraba como familias que llegaron a Sudamérica desde Norteamérica. La mayor radiación de estas dos familias se daría en Sudamérica en el momento de la formación de los Andes, entre 90 a 50 millones de años del presente en el caso de las

Asteraceae (Funk et al. 2009) y en los últimos 15 millones de años en el caso de las Poaceae (Bouchenak-Khelladi et al. 2010). La dominancia de esta familia muestra una relación estrecha de la flora de las Lomas con la flora de los Andes donde predomina esta misma familia (Gentry 1993, Cuesta et al. 2017). También es notorio que varias especies invasoras son de estas dos familias, lo que incrementa su número de especies en el área.

La familia Solanaceae, a pesar de tener una distribución muy amplia en el mundo, también tiene un origen en Gondwana, con una gran diversidad en el Neotrópico y en especial en Sudamérica (Dillon 2005, Olmstead 2013). La diversificación de esta familia coincide con el aislamiento de Sudamérica desde el Cretáceo tardío durante el Terciario (Olmstead 2013). Esta diversa familia ocupa casi todos los tipos de ambientes terrestres, sin embargo, suelen ser más ricos en especies en las zonas templadas, montañosas, áridas o semiáridas, como ocurre con el clado Lycieae/*Nolana*/*Sclerophylax* restringido a hábitats áridos (Olmstead 2013).

El uso de claves de identificación es una herramienta fundamental para el trabajo taxonómico en botánica debido a que presenta ventajas significativas frente a otros métodos como consulta a expertos (que a pesar de tener más seguridad es poco práctico por el tiempo que los especialistas pueden conceder) o la comparación con imágenes o muestras (mucho más difícil si no hay un herbario lo suficientemente representativo y mucho menos seguro si se tratan de imágenes), pues genera una independencia de trabajo y acentúa el conocimiento de las estructuras botánicas (Massey 1974). Es por esto por lo que se ha incluido una clave al nivel de familia para la flora de las Lomas del Perú central, colocando posteriormente una descripción de cada familia para que el usuario pueda verificar su identificación y luego con ayuda de la lista de especies reportada pueda más fácilmente llegar a identificarla por comparación (Anexo 2).

6.3. Características ecológicas

El análisis de las formas de crecimiento y formas de vida (Raunkiaer 1908, Smith 1913. Whittaker 1975) presentes en una comunidad vegetal, es la forma en la cual la

morfología de las plantas se pone en contexto de las características ambientales de un área y nos permiten estudiar la fisonomía de la vegetación (Whittaker 1975). Una comparación de los espectros de formas de vida a nivel mundial, semidesiertos y desiertos del mundo (Whittaker 1975) con los datos del presente estudio (Fig. 61), muestra que las Lomas presentan una vegetación muy particular, aun cuando se trata de un ambiente desértico y coincide con un valor preponderante de terofitas (hierbas anuales) como en los otros desiertos y semidesiertos del mundo (Fig. 61), pero la presencia de fanerófitas en cerca del 20%, así como de otras formas de vida como epífitos o aerofitos, muestran que las características de un desierto con una fuente estacional de humedad representada por la neblina (Prohaska 1973) y no lluvias como en otros desiertos es particular de estos ecosistemas llamados “oasis de neblina” (Ellenberg 1959).

En el Perú no se ha realizado antes un análisis de las formas de crecimiento o formas de vida en las Lomas, con excepción del trabajo de Manrique y colaboradores (2014) que utilizó menos localidades (13) para todas las Lomas peruanas y chilenas que lo que en el presente trabajo se documenta para las Lomas del Perú central (39 Lomas). Si comparamos lo reportado por Manrique y colaboradores (2014) para las Lomas del norte y sur peruano con los resultados de la presente tesis se observa una mayor predominancia de hierbas anuales, pastos, arbustos pequeños, árboles y cactus en la flora de las Lomas del Perú central (Fig. 62), esto muestra que no es suficiente incluir un número limitado de Lomas para poder entender la estructura de estas comunidades. Para Lachay se ha reportado 79% de hierbas, 14% de arbustos y 3% de árboles (Cano et al. 1999), valores similares a los reportados en el presente estudio.

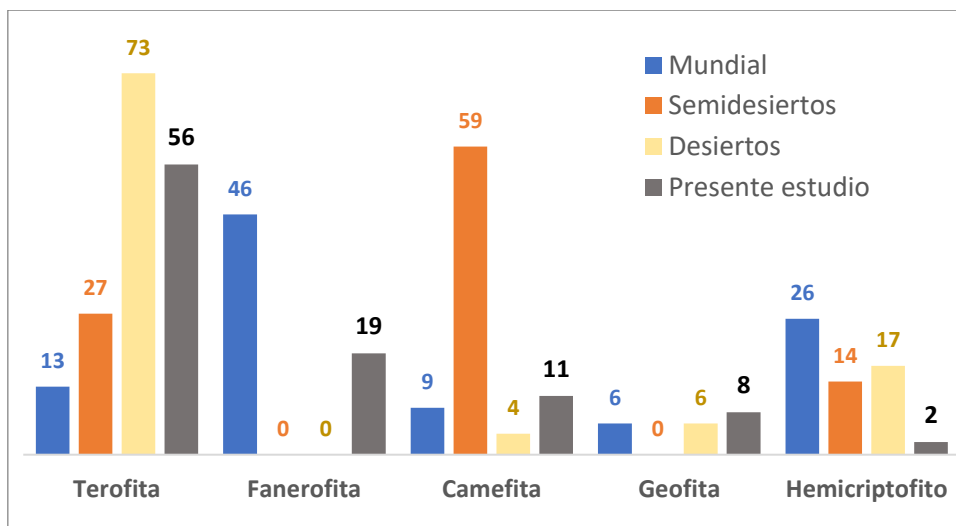


Figura 61. Espectro de las principales formas de vida para la flora mundial, semidesiertos y desiertos del mundo (Whittaker 1975) y de la flora del presente estudio

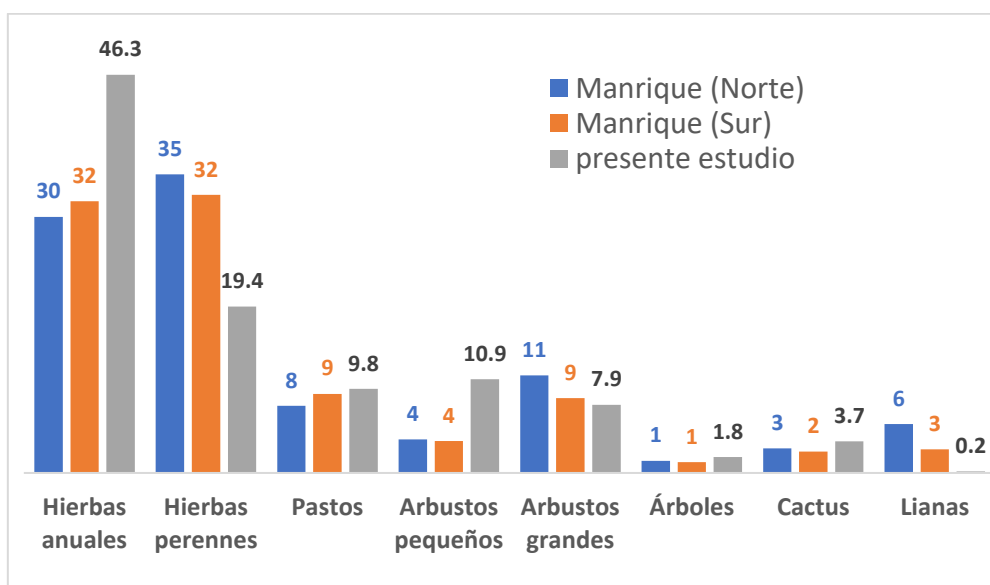


Figura 62. Espectro de las principales formas de crecimiento para la flora de las Lomas del norte y sur del Perú (según Manrique 2014) y de la flora del presente estudio

En Chile, Armesto y colaboradores (1993) evaluó las formas de vida en cuatro Lomas a lo largo de todo el rango latitudinal de distribución de estos ecosistemas en ese país, registrando en casi todos los casos (con excepción de la localidad más austral) menos porcentaje de especies de hierbas anuales que lo documentado en la presente tesis y una mucho mayor presencia de arbustos y geófitos (Fig. 63), aunque el número de

especies fueron muy bajos por estar restringido a parcelas de evaluación en estas Lomas chilenas.

Los datos de las Lomas evaluadas en el presente estudio muestran que, al incluir Lomas de menor tamaño y menor riqueza de especies, se incrementa el número de especies de hierbas anuales en promedio. Sin embargo, también en estas Lomas se presentan formas de crecimiento muy escasas o inexistentes en otros tipos de ecosistemas desérticos (como los epifitos), haciendo que se presenten Lomas de estructuras más simples y otras de estructuras más complejas dentro del rango latitudinal evaluado, esta naturaleza heterogénea de complejidad estructural no presenta un patrón latitudinal.

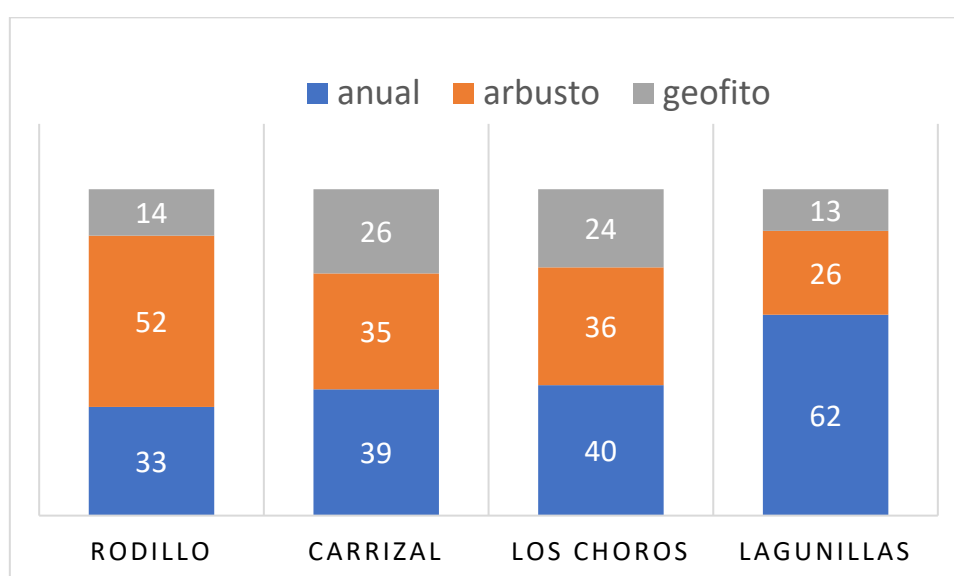


Figura 63. Porcentajes de especies anuales, arbustos y geófitos de cuatro Lomas de Chile (Armesto et al. 1993)

No existen estudios específicos sobre la polinización en las Lomas del Perú central, excepto para tres especies, *Salvia rhombifolia* (Lamiaceae) en Pachacamac (Cairampoma & Martel 2012) y dos cactáceas (*Haageocereus acranthus* y *H. pseudomelanostele*) en Lachay (Grillo & Arana 2016). La primera especie típicamente entomófila y los dos cactus quiropterófilos (aunque también con polinización por aves y algunos insectos). Los resultados del presente estudio muestran una mayoritaria presencia de especies con síndromes de polinización por insectos (Fig. 37), está marcada entomofilia puede deberse a que el aislamiento natural de estos ecosistemas produce una presión selectiva

que favorece la polinización cruzada y desfavorece la autogamia, para así asegurar una adecuada variabilidad genética en las especies. Aunque no existe un estudio específico sobre polinizadores Aguilar (1964) publicó una lista de artrópodos para las Lomas de Lima donde registró varias especies de Hymenoptera y Lepidoptera, potenciales polinizadores, además este mismo autor publicó listas de insectos polinizadores para los alrededores de la ciudad de Lima (Aguilar 1961, 1965). El problema de la polinización mediada por animales es que la fuerte estacionalidad de la vegetación produce una alta temporada sin suficiente recurso para estas especies, por lo que al parecer existe una conexión con los ambientes cercanos como bordes de acequias, montes ribereños, cultivos e inclusive jardines (Aguilar 1961). Esta preponderancia de plantas entomófilas se encuentra en la flora de otros desiertos (Buchmann 2015) y la disminución generalizada de los polinizadores por el control agrícola con pesticidas, plagas y falta de flores (Goulson et al. 2015) es uno de los peligros que afectan a la flora de las Lomas. Un estudio previo registró para las Lomas de Lachay la presencia de aves nectarívoras que polinizan especies abundantes en esta Loma, los Trochilidae *Myrtis fanny*, *Thaumastura cora* y *Rhodopis vesper*, así como los passeriformes *Geothlypis aequinoctialis*, *Conirostrum cinereum* y *Coereba flaveola* (Salinas et al. 2002b). Entomofilia y Anemofilia son síndromes de polinización frecuentes en ecosistemas abiertos.

La dispersión de semillas de las plantas vasculares de las Lomas del Perú central ha sido muy escasamente estudiada. En las Lomas de Lachay se registró el 71% de especies de plantas con anemocoria, 22% con zoocoria (ecto y endo) y 7% con barocoria (Salinas et al. 2002a). Siete especies de aves (*Zenaida auriculata*, *Columbina cruziana*, *Bolborhynchus aurifrons*, *Zonotrichia capensis*, *Sicalis* sp., *Carduelis magellanica* y *Sturnella belicosa*) han sido documentadas como dispersoras de 16 especies de plantas (Asteraceae, Poaceae, Portulacaceae, Scrophulariaceae y Solanaceae) en Lachay (Salinas et al. 2002b). En el presente estudio se determinó que el 43% de la flora presenta dispersión anemócora y el 26% barócora, similares valores se han obtenido en otros desiertos del mundo (Liu et al. 2014) como en el noroeste de China (36% anemocoria y 21% barocoria). Este patrón de estos dos síndromes como los más dominantes en floras de áreas abiertas con poca cobertura vegetal y con vientos relativamente fuertes parece repetirse en el Perú central. El tamaño pequeño de las semillas que es beneficiado por

estas estrategias de dispersión ayuda a evitar la depredación, favorecen el ingreso al banco de semillas del suelo y la más rápida humectación (Liu et al. 2014).

6.4. Características biogeográficas

La presencia de un alto endemismo en la flora de las Lomas ha sido una de las características que siempre se ha resaltado (Ferreyra 1953, Müller 1985, Dillon et al. 2011). En el presente estudio se encontró cerca del 23% de especies endémicas, excluyendo las especies introducidas este valor se incrementa al 27%, estos valores son menores a lo registrado por Müller (1985) con valores de 35% incluidas todas las especies y 42% sólo respecto a las nativas. Igualmente, los valores son menores a lo reportado para las lomas del sur peruano (Ferreyra 1961, Galán de Mera et al. 2011) y norte de Chile (Dillon & Hoffmann 1997, Pinto & Luebert 2009), confirmando la concentración de endemismo en estas áreas.

Otro aspecto importante de la distribución de las especies es la presencia de un grupo de introducidas (para nuestro estudio 14.2%, Fig. 39) que representan el impacto que estas Lomas sufren de la actividad humana, pues la mayoría son introducidas por el ganado (Dillon et al. 2011).

Müller (1985) propone cuatro grupos de especies en las Lomas según el tipo de distribución: Especies endémica, especies andinas, especies del Neotrópico, pantrópico o cosmopolitas, y especies advenedizas de otros reinos fitogeográficos. Dillon y colaboradores (2011) establece también cuatro categorías: pantropicales o malezas, disjuntas de larga distancia de desierto de Norteamérica, disjuntas de los Andes y restringidas al desierto costero.

En el presente estudio se postula una clasificación con más categorías que reflejan con más detalle la historia de esos grupos de especies: el grupo más grande de especies pertenece al tipo **Andino** (es decir que comparten su distribución con los Andes) como resultado de una fuerte conexión entre la flora de las Lomas y la vertiente occidental andina, el siguiente grupo casi de la misma importancia es el de distribución en la **Costa** (es decir que sólo se distribuye en la costa del Pacífico peruano) lo que resultaría de una

conexión entre las Lomas del Perú central y también una radiación evolutiva que produjo especies endémicas, un tercer grupo es de distribución **Sudamericana** (es decir se comparte con varios países de Sudamérica) grupo de especies que ocupan ambientes diversos en este continente, un cuarto grupo se distribuye en **Centro y Sudamérica** (es decir se encuentra tanto en varios países en estos dos subcontinentes) especies que conectan estas dos áreas probablemente por dispersión de sur a norte, otro grupo está distribuido en **América** (es decir en parte de Norte, Centro y Sudamérica) son especies que ocupan zonas subtropicales y tropicales de toda América, tres grupos de especies tienen una distribución compartida entre Perú y un país vecino: **Perú y Chile** (especies hacia el sur del área de distribución), **Perú y Ecuador** (especies de origen al norte del área de distribución) y **Perú y Bolivia** (especies con distribución andina compartida con Bolivia). Un grupo de menor riqueza de especies presenta más amplia distribución (una se comparte con **Australia y Nueva Zelanda**) y solo el 3% tiene una distribución **subcosmopolita**. Estos patrones muestran que la flora de las Lomas del Perú central son un complejo conjunto de especies de diferente origen, con especies propias de este ecosistema y especies compartidas con la vertiente andina y otros ecosistemas costeros.

Comparando los resultados de la presente tesis con datos florísticos de ambientes distintos cercanos se puede tener una visión de estas relaciones. El 19.4% (105 especies) de la flora de las Lomas del Perú central son compartidas con los matorrales de nivel medio y superior de Huarochirí (Aquino et al. 2018), el 14% de la flora es compartida con el monte ribereño del río Chillón (González et al. 2015), mientras que el sólo comparte el 6.3% (34 especies) con los seis humedales más importantes de Lima (Aponte & Cano 2013). Es decir que, si bien hay un grupo compartido de especies con ambientes relativamente cercanos, hay un grupo nuclear de especies estrictamente de Lomas.

Evaluando de manera general la distribución de la flora se puede observar que un 41% de las especies tienen amplia distribución, mientras que el 32% tiene un origen más bien andino y un grupo nuclear de especies (27%) son estrictamente costeras (Fig. 45). Con excepción de las Poaceae, las familias de mayor riqueza de especies son las mismas que presentan el mayor número de especies endémicas, Solanaceae, Asteraceae, Cactaceae y Fabaceae (Fig. 47), es resaltable el género *Nolana* que presenta 17 especies de las cuales 14 (82.3%) son endémicas.

El género *Nolana* ha sido estudiado ampliamente (i.e. Dillon et al. 2007, 2009. Tu et al. 2008) y en un reciente estudio el análisis de su historia filogeográfica ha permitido documentar que sus poblaciones han pasado por colapsos poblacionales y subsecuentes recuperaciones en un lapso de 245 a 62 mil años antes del presente (Ossa et al. 2013, 2017). Estos datos muestran una fluctuación ambiental extrema debido a cambios climáticos de largo término, incluyendo la formación de refugios cuando el clima se hizo más árido en el “Último Máximo Glacial” (Last Glacial Maximum, LGM) y con cambios ligeros durante el “Último Interglacial” (Last Interglacial LIG). Otro dato interesante que se muestra es la mayor influencia sobre los clados de especies herbáceas de las fluctuaciones originadas por el ciclo El Niño (ENSO, Ossa et al. 2017).

El esfuerzo de clasificación realizado en el presente estudio incluye una aproximación que se puede considerar “fenética” con un análisis de agrupamiento que incluye los datos de presencia y ausencia de especies en cada Loma (Fig. 48), observando que dos claros grupos se forman con muy poca similitud (<10%), un grupo correspondiente a la región Ica y el otro al resto de Lomas de Lima y Ancash. La otra aproximación sigue un método basado en los principios de la cladística, considerando las presencias compartidas como sinapomorfías y siguiendo el principio de parsimonia para elegir un árbol de localidades (PAE, Fig. 49). Este análisis muestra resultados similares con el grupo de Lomas de Ica muy separados en una rama basal. Si bien algunos autores consideran que las Lomas son una suerte de relictos de una banda continua de vegetación que habría existido en el pasado y que mantiene una conexión biológica entre ellas (Ono 1986, López et al. 2006), tanto los datos filogenéticos de varios taxa, como los datos de nuestro análisis apoyan la existencia de un aislamiento biológico al menos en reciente tiempo entre no sólo las Lomas de Perú y Chile (Müeller 1985, Galán de Mera et al. 1997, Dillon 2005), sino también entre las Lomas de Lima e Ica, lo que coincide con la diferenciación propuesta en los corotipos para el Perú por Britto y Arana (2014) y con la propuesta de la importancia de las barreras de desierto entre el centro y sur de la costa peruana (Galán de Mera et al. 1997).

6.5. Categorías de amenaza

El número de especies de plantas de las Lomas del Perú central consideradas en alguna categoría de amenaza alcanzan el 7.4% de la flora total. Sin embargo, el número aumentaría si se incluyera la propuesta de León et al. (2006) para las plantas endémicas y si se pudiera tener más datos de las poblaciones de otras especies. La principal amenaza que estas especies tienen es la actividad humana por urbanismos, minería y sobre pastoreo (Arana et al. 2005, Arana & Salinas 2007). Los problemas ambientales se recrudecen con el incremento de la población y en el Perú para el 2017 se alcanzó casi los 31.25 millones de personas con el 58% concentrado en la región de la Costa (<https://www1.inei.gob.pe/prensa/noticias/inei-difunde-base-de-datos-de-los-censos-nacionales-2017-y-el-perfil-sociodemografico-del-peru-10935/>), incluyendo en el departamento de Lima el mayor número de personas dentro de la edad para trabajar (PET, Fig. 64), lo que incrementa la amenaza sobre estos frágiles ecosistemas (Arana & Salinas 2007).



Cabras en las Lomas de Lachay

PERÚ por Departamentos
P15a+: Población en edad de trabajar - PET

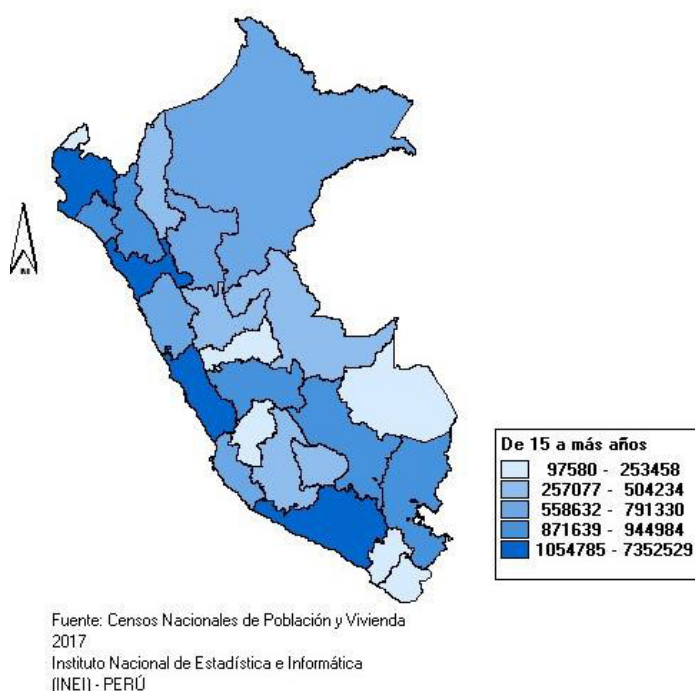


Figura 64. Mapa de distribución departamental de la población en edad de trabajar

6.6. Análisis de los factores determinantes de la diversidad de la flora vascular

Un resultado muy interesante es que más del 75% de las especies de plantas vasculares se presentan en un máximo de cinco de las 39 Lomas evaluadas (Fig. 53), esto muestra la variación de la composición florística en este rango latitudinal al centro del país. Las Lomas que rodean a la metrópoli se presentan con mayor número de especies, tanto al norte (Lachay e Iguanil) como al sur (Asia, Figs. 54 y 55). Existe una relación respecto al impacto de la urbanización sobre las Lomas más cercana a la urbe, pero también a que la topografía hace que las Lomas alrededor de los valles del Chillón, Rímac y Lurín son más fragmentadas.

El análisis de los factores que determinan la composición y riqueza de especies de las Lomas evaluadas mostraron una compleja interacción de factores geográficos y

meteorológicos que influyen en la flora local y regional. El área de las Lomas mostró tener la mayor influencia en la determinación de la riqueza de especies (Figs. 57 y 58), lo que se esperaría en un ambiente del tipo “isla terrestre” o “isla biológica” (Itescu 2019). La conectividad entre Lomas (medida como distancia a la Loma más cercana) no resulto de importancia probablemente por una complejidad de la estructura espacial a nivel regional. Los otros factores ambientales importantes en determinar la riqueza de especies aunque no significativos estadísticamente son evidencia del efecto determinante de la humedad en este desierto, pues tanto la temperatura (por su efecto sobre la evapotranspiración) como la nubosidad (principal fuente de agua) se mostraron relevantes, además de variables geográficas que afecta directamente la llegada de las neblinas como son la orientación geográfica y la distancia al mar (Fig. 57).

Incluso la composición de especies se ve afectada por estos factores ambientales (Fig. 59), sin embargo, la presencia de extensas planicies desérticas entre las Lomas de Lima e Ica, así como el aislamiento de las Lomas de Ancash son más relevantes en cuanto a la particular composición de su biota (Figs. 48, 49 y 59).

La variación geográfica de la riqueza de especies hace probable una estructura de metacomunidades en las Lomas (Leibold et al. 2004, Guichard 2017), con un modelo “fuente-sumidero”, donde las comunidades “fuente” de especies serían las Lomas de mayor tamaño, mayor riqueza de especies y mayor continuidad; mientras que las “sumidero” serían las Lomas más pequeñas, menos diversas y más efímeras. Esta propuesta reflejaría la dinámica de “pulsos” de incremento y disminución del área ocupada por las Lomas, debido a la fluctuación ambiental principalmente ligada a la Oscilación Sureña El Niño (ENSO) tanto reciente (i.e. Arana et al. 1998, 1999, Cano et al. 1999, 2001, Quinn et al. 1987, Rundel et al. 1991, Dillon et al. 2003, 2011, Rein 2007) como pasada (DeVries et al. 1997, Dillon & Rundel 1990, Fortugne et al. 1999, Sandweiss et al. 2001, Moy et al. 2002, Rein et al. 2005, Eichler & Londoño 2013 a y b). Durante los eventos El Niño que pudieran ocasionar años muy húmedos, las Lomas incrementan su área y se posibilita una mayor conexión entre ellas, apareciendo zonas con vegetación en áreas donde otros años no se desarrolla. Durante los eventos La Niña la humedad disminuye teniendo el efecto contrario y desarrollándose vegetación sólo en las Lomas

más grandes, las cuales servirán en otros años como fuentes de especies para las otras (Fig. 65).

Estos cambios climáticos han ido variando en intensidad y frecuencia en el tiempo, lo cual ha tenido un fuerte impacto en la evolución de la biota de este desierto (Guerrero et al. 2013). Desde hace unos 8000 años los pobladores humanos también han ido formando la civilización sobre este desierto (i.e. Engel 1993, Sandweiss et al. 2001, Beresford-Jones et al. 2015), los importantes recursos para la alimentación en la época precerámica (plantas tuberosas, ungulados y caracoles, principalmente), se complementaba con los recursos marinos y de los valles (Beresford-Jones et al. 2015). También brindó recursos como combustible, forraje y plantas medicinales, e incluso pudo jugar un papel importante en la domesticación de algunas especies (Engel 1993, Lanning 1993). El cambio de periodos con menos desarrollo de las Lomas a periodos con mayor humedad y productividad vegetal en las mismas habría posibilitado el establecimiento de poblaciones gregarias y estables y coadyuvado al surgimiento de la agricultura en nuestro territorio (Beresford-Jones et al. 2015).

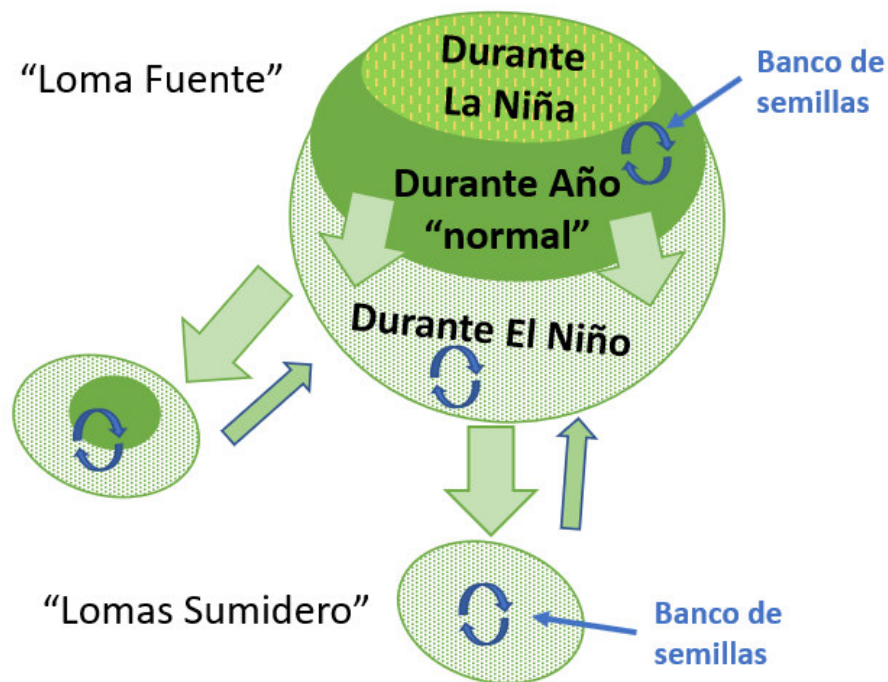


Figura 65. Modelo de metacomunidades mostrando los cambios de la superficie durante “El Niño” y “La Niña”, así como el intercambio de especies

El impacto de la dinámica de la vegetación de las Lomas sobre los pobladores humanos no sólo es del pasado prehistórico, estos ecosistemas han sido claves para el desarrollo de las actividades económicas y sociales de los pastores y también de los pobladores de las ciudades (Arana et al. 2003, Arana & Salinas 2007). En la actualidad una serie de programas ciudadanos, municipales, regionales y nacionales están impulsando la protección de estos ecosistemas lo que hace de mayor importancia determinar cómo funciona la dinámica de sus biotas, asegurando que estos esfuerzos se encaminen de manera adecuada. En los últimos años investigaciones sobre el papel de las costras biológicas del suelo en estos ecosistemas recién ha empezado a entenderse (Arana et al. 2016, Rengifo & Arana en prensa), mostrando que no es suficiente con el conocimiento de los factores de gran escala para entender como es la dinámica de la diversidad biológica en las Lomas. Por ejemplo, Rengifo y Arana (en prensa) han demostrado que la heterogeneidad producida por las aves fosoriales actuando sobre la cobertura de las costras biológicas es un mecanismo que potencialmente incrementa la diversidad de la flora local.

7. Conclusiones

- En la costa del Perú central se presentan 51 Lomas, sumando entre ellas 1175 km² (117 500 ha), el 61% de ellas ocurren entre los 11.4 y 12.8° de latitud Sur, coincidiendo con las de mayor extensión promedio. Según su posición geográfica se pueden clasificar en Lomas oceánicas (a menos de 1 km del mar), Lomas de montañas aisladas (a más de 3 km del mar y frente a planicies desérticas hacia el mar) y Lomas asociadas a laderas de valles (a más de 8 km del mar en los lados de los valles donde la neblina penetra desde el océano).
- Las Lomas de la costa del Perú Central presentan una flora diversa, conformada por 542 especies de plantas vasculares (16 especies de helechos, dos gimnospermas, 434 dicotiledóneas y 90 monocotiledóneas). Esta flora representa el 64% de la diversidad florística descrita para todas las Lomas del

Perú (Dillon et al. 2011) y el 63% de la reportada para esta parte de la costa (León et al. 1996). Las especies de plantas están incluidas en 81 familias botánicas, siendo las dominantes las Asteraceae, Solanaceae y Poaceae, familias de origen gondwánico frecuentemente de altas riquezas en localidades costeras y andinas. Los géneros con más especies son *Nolana* y *Solanum* (ambos Solanaceae), *Heliotropium* (Boraginaceae), *Oxalis* (Oxalidaceae), *Euphorbia* (Euphorbiaceae) y *Palaua* (Malvaceae).

- La flora vascular de las Lomas del Perú Central es marcadamente herbácea, con predominio de las hierbas erguidas (69%), los arbustos y subarbustos son menores al 12%; estando los árboles, epífitas, hemiparásitas y lianas representados por muy pocas especies. La flora es predominantemente terófito (sólo se mantienen como semillas durante la prolongada estación árida), seguida de los nanofanerofitos (leñosas de porte bajo), los camefitos (con el brote sobre el suelo y sin partes aéreas durante el verano) y geofitas (especies con bulbos, rizomas o tubérculos subterráneos que perduran durante la estación seca). Un número importante de especies presentó succulencia (96) principalmente en tallo, raíz, hojas y rizomas. Estas adaptaciones a la aridez (como succulencia, presencia de órganos subterráneos y presencia de leñosas) produce un 44% de la flora perenne. El aislamiento producido por la naturaleza fragmentaria de las Lomas propicia que la mayoría de las especies de plantas hayan evolucionado a una polinización cruzada que asegure mantener una variabilidad genética adecuada. La fuerte predominancia de agentes polinizadores animales (más del 83%) muestran este punto, tratándose mayoritariamente de síndromes de polinización entomófila exclusiva (71%) o en combinación con vertebrados. Una sola especie se considera con autogamia (*Nasa chenopodiifolia*). Otro grupo de 74 especies tienen el viento como agente dispersor, lo que es esperado para un ambiente con poca cobertura vegetal. Esta naturaleza de ecosistema abierto (sin dominancia de árboles) propicia la dominancia de especies anemócoras (43%), pues el viento resulta en un adecuado mecanismo para alejar a las semillas de sus plantas progenitoras, así mismo se beneficia en segundo término la barocoria (26%), pues en ambos casos las semillas tienden a ser pequeñas y redondeadas,

lo que evita la depredación y favorece su ingreso al banco de semillas del suelo y humectación.

- La flora vascular de las lomas evaluadas es mayoritariamente nativa (86%), destacando las nativas endémicas que alcanzan el 23% del total de la flora y el 27% de la flora nativa. El 76% de estas especies endémicas se presentan en cinco o menos de las Lomas evaluadas y principalmente son de las familias Solanaceae, Asteraceae, Cactaceae y Fabaceae. Por otro lado, el 14% de las especies registradas son introducidas, en especial de la familia Poaceae, Caryophyllaceae y Asteraceae. Un bajo porcentaje de las especies presentan una distribución amplia, la mayoría se encuentran compartidas con ambientes andinos (22%) o son exclusivas de ambientes costeros (20%). La clasificación de las 39 Lomas cuyas floras han sido evaluadas utilizando el método de agrupamiento (UPGMA) y el análisis parsimonioso de endemismo (PAE), muestran dos grupos de floras bien distintivos, los de las Lomas del sur (Ica) y los de las Lomas del centro y norte del área de estudio (Lima y Ancash), también se diferencian las floras de las Isla San Lorenzo y las de otras Lomas de distribución en el extremo norte del área y en zonas intermedias entre los dos grandes grupos antes señalados.
- Son 40 las especies de plantas vasculares con algún grado de amenaza en las Lomas del Perú Central, predominando de manera marcada las cactáceas (20 especies), en especial *Haageocereus tenuis* (en peligro crítico CR para la IUCN y para el DS 043-2006-MINAG), *Mila caespitosa* (vulnerable VU para la IUCN y en peligro EN para el DS 043-2006-MINAG), *Haageocereus acranthus* (en peligro crítico CR para el DS 043-2006-MINAG) y *Corryocactus brachypetalus* (en peligro EN para la IUCN); también son de importancia las orquídeas (cuatro especies) en especial *Chloraea pavonii* (en peligro crítico CR para el DS 043-2006-MINAG). Todas las especies de estas dos familias están incluidas en el Apéndice II del CITES. *H. tenuis* se encuentra principalmente en Lomas de Ica (San Fernando y Amara), mientras que *H. acranthus* y *Mila caespitosa* están ampliamente distribuida en casi todo lo largo del área. Por otro lado, *C. brachypetalus* solo ha sido registrada en Marcona y la orquídea *C. pavonii* se encuentra en Lachay, Iguanil, Amancaes y Asia.

- Existe baja similitud entre las floras de las Lomas en general y una diferencia marcada entre la riqueza de algunas de las localidades, con tres con los valores más altos: Lachay (233 especies), Iguanil (166) y Asia (152). El tamaño de las Lomas mostró ser el factor más significativo en la determinación de la riqueza de especies (ajustándose a un modelo de biogeografía de islas), seguido de factores que afectan de manera directa o indirecta la principal fuente de agua para este ecosistema que es la neblina (orientación geográfica, temperatura, nubosidad, distancia al mar y latitud), a precipitación no mostró ser de importancia significativa debido a que el aporte de humedad es mínimo en este desierto. La variación geográfica de la riqueza de especies muestra núcleos de diversidad rodeados de comunidades menos diversas que puede interpretarse como una probable estructura de metacomunidades en las Lomas, con un modelo donde las comunidades “fuente” de especies serían las Lomas de mayor tamaño, mayor riqueza de especies y mayor continuidad; mientras que las comunidades “sumidero” serían las Lomas de menor tamaño, menor diversidad y más efímeras. Este modelo incluye la dinámica de “pulsos” de incremento y disminución del área ocupada por las Lomas, debido a la fluctuación ambiental ligada a los eventos El Niño – La Niña (ENSO).

8. Recomendaciones

El presente estudio permite recomendar futuras investigaciones y planes de gestión para la conservación de las Lomas. En primer término, es necesario hacer evaluaciones a nivel de todas las Lomas del Perú y Chile con el fin de determinar cuáles son los factores determinantes de la composición y diversidad de especies de flora. Los análisis clasificatorios permitirán determinar cuántas y cuáles podrían ser las mejores alternativas de conservación por lo que debe tenerse en cuenta que es necesario efectuar investigaciones analíticas antes de plantear zonas de conservación.

Estudios de biogeografía histórica son necesarios para las Lomas del Perú central y norte, pues lo avanzado con algunos taxa corresponde al sur del Perú y a Chile. Es necesario establecer un programa de monitoreo biológico para evaluar los impactos que sobre la flora de estos ecosistemas endémicos del desierto peruano-chileno vienen ocurriendo.

Se recomienda que el programa de monitoreo incluya:

- Un seguimiento a nivel de paisajes con imágenes satélites y puntos de ajuste en campo.
- El establecimiento de una red de estaciones meteorológicas a lo largo de la distribución de las Lomas.
- Un seguimiento a nivel de parcelas de vegetación a diferentes altitudes de Lomas seleccionadas a lo largo del rango latitudinal, incluyendo la evaluación de diversidad de plantas, cobertura vegetal, fenología, presencia y tipos de costra biológica de suelos.
- Un monitoreo de insectos, aves y otros animales tanto polinizadores como dispersores de semillas.
- La elaboración de modelos de respuesta funcional de las Lomas a los cambios ambientales.

Con este fin se recomienda establecer una red de investigadores en diferentes regiones del país y de Chile para iniciar un proceso de estandarización de protocolos de evaluación.

9. Referencias bibliográficas

- Aguilar, P. (1961). Insectos polinizadores más comunes en Lima y alrededores. *Revista Peruana de Entomología*, 4, 81-82.
- Aguilar, P. (1964). Especies de artrópodos registrados en las Lomas de los alrededores de Lima. *Revista Peruana de Entomología*, 7, 93-95.
- Aguilar, P. (1965). Algunas consideraciones sobre los insectos polinizadores en los alrededores de Lima. *Revista Peruana de Entomología*, 8, 138-145
- Antunes, F. (2015). *Molecular Phylogeny, Biogeography and e-Monograph of the Papaya Family (Caricaceae) as an Example of Taxonomy in the Electronic Age*. Springer, Munich.
- APG IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1–20.
- Aponte, H. (2016). Nuevo registro de flora para las lomas de Lachay (Lima, Perú): Primer reporte de *Lemna minuta* Kunth (Araceae). *Ecología Aplicada*, 15(1), 57–60.
- Aponte, H., & Cano, A. (2013). Estudio Florístico Comparativo De Seis Humedales De La Costa De Lima (Perú): Actualización Y Nuevos Retos Para Su Conservación. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 3(2), 15–27.
- Aquino, W., Condo, F., Romero, J., Yllaconza, R., & La Torre, M. I. (2018). Composición florística del distrito de Huarochirí, provincial de Huarochirí (Lima, Perú). *Arnaldia*, 25(3), 877-922.
- Arakaki, M., & Cano, A. (2003). Composición florística de la cuenca del río Ilo-Moquegua y Lomas de Ilo, Moquegua, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 10, 5-19.
- Arana, C. (1998). Relaciones Fitogeográficas de la Flora Vascular de los Pantanos de Villa. En: Cano, A. & K.R. Young (eds.) *Los Pantanos de Villa. Biología y Conservación*. Museo de Historia Natural-UNMSM. Serie de Divulgación 11:163-179.
- Arana, C., Cano, A., Arakaki, M., & Roque, J. (1998). Respuesta de la comunidad herbácea de las "Lomas de Lachay" al evento El Niño 1997-98. En: Libro de Resúmenes del Seminario-Taller "El Niño" en América Latina, sus Impactos Biológicos y Sociales: Bases para un monitoreo regional. Perú.
- Arana, C., Cano, A., Roque, J., Arakaki, M., La Torre, M.I., Refulio, N., & Ramirez, R. (1998). Respuesta de la vegetación leñosa de las Lomas de Lachay al evento "El Niño 1997-98". En: Libro de Resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Ecología y II Congreso Peruano de Ecología. Arequipa, Perú.
- Arana, C., Cano, A., Roque, J., & Arakaki, M. (1999). Patrones de Respuesta Poblacional de las Herbáceas de "Lomas" al Evento "El Niño". En: Libro de Resúmenes VII

Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi". Lima.

- Arana, C., Cano, A., Roque, J., Arakaki, M., & Refulio, N. (2000). Respuesta de la vegetación leñosa de las "Lomas de Lachay" (Lima) al evento "El Niño" 1997-98. In: Jiménez, P. & Talavera, C. (Eds.) Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Ecología, Arequipa. Pp. 272-274.
- Arana, C., Cano, A., Roque, J., La Torre, M., & Ramírez, R. (2001). Estado Actual de la Diversidad de Plantas de las Lomas del Departamento de Lima, Perú. In: Libro de Resúmenes X Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi", Lima.
- Arana, C., Roque, J., Cano, A., Salinas, L., Velasquez C., & Siccha, R. (2005). Estado actual de la flora de las lomas del sector Atocongo, Lima. In: Libro de Resúmenes XIV Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi", Lima.
- Arana, C., Roque, J., & Brito, B. (2010). Flora vascular de la zona reservada San Fernando, Ica, Lima. In: Libro de Resúmenes de la XIX Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi". Pp. 127.
- Arana, C., & Salinas, L. (2003). Flora vascular de los humedales de Chimbote, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 10(2), 221-224.
- Arana, C., Salinas, L., Cano, A., Roque, J., & Cuya, O. (2003). Impacto de las actividades humanas sobre la vegetación de las Lomas de Lima. In: Libro de Resúmenes XII Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi", Lima.
- Arana, C., Salinas, L., Ramirez, R., Lamas, G., Aguilar, C., & Rivera, D. (2006). Diversidad biológica en las lomas entre los valles de Lurín y Cañete, Departamento de Lima, Perú. In: Libro de Resúmenes XV Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi", Lima.
- Arana, C., & Salinas, L. (2007). Fragilidad de los ecosistemas de Lomas costeras del Perú central. *Dilloniana*, 5(1), 32-35.
- Arana, C. & Salinas, L. (2010). Biodiversidad, Ecología y Biogeografía de los ecosistemas terrestres de la zona reservada San Fernando, Ica. In: Libro de Resúmenes de la XIX Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi". Pp. 127.
- Armesto, J. J., & Vidiella, P. (1993). Plant life forms and biogeographic relations of the flora of Lagunillas (30° S) in the fog-free pacific coastal desert. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 80, 499-511.
- Assis, M.C. (2009). Neotropical Alstroemeriaceae. In: W. Milliken, B. Klitgard & A. Baracat (Eds.), *Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics*. Recuperado de

<http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Alstroemeriacae.htm>.

- Axelius, B. (1994). The genus *Exodeconus* and some comments on its relation with *Nicandra* (Solanaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 193(1/4), 153–172.
- Beltrán, H. (2018). Distribución y riqueza de Asteráceas en las cuencas hidrográficas del departamento de Lima, Perú. *Arnaldoa*, 25(3), 799–828.
- Beltrán, H., Granda, A., León, B., Sagástegui, A., Sánchez, I., & Zapata, M. (2006). Asteraceae endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13(2), 64–165.
- Beltrán, H., & Roque, J. (2015). El género *Senecio* L. (Asteraceae-Senecioneae) en el departamento de Lima, Perú. *Arnaldoa*, 22(2), 9–24.
- Beresford-Jones, D., Pullen, A. G., Whaley, O., Moat, J., Chauca, G., Cadwallader, L., ... French, C. (2015). Re-evaluating the resource potential of lomas fog oasis environments for Preceramic hunter-gatherers under past ENSO modes on the south coast of Peru. *Quaternary Science Reviews*, 129, 196–215.
- Böhnert, T., Luebert, F., Schneider, J., Merklinger, F. F., Stoll, A., Quandt, D., & Weigend, M. (2019). Biogeography and evolution of the Atacama genus *Cristaria* (Malvaceae). <https://doi.org/10.5880/CRC1211DB.21>
- Bouchenak-Khellad Y., Verboom, G. A., Savolainen, V., & Hodkinson T. R. (2010). Biogeography of the grasses (Poaceae): a phylogenetic approach to reveal evolutionary history in geographical space and geological time. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 162, 543–557. DOI: 10.1111/j.1095-8339.2010.01041
- Brack, A., & Mendiola, C. (2000). *Ecología del Perú*. Lima: Bruño.
- Brown, D., & Kaul, R. (1981). Floral Estructure and Mechanism in Loasaceae. *American Journal of Botany*, 68(3), 361–372.
- Buchmann, S. (2015). Pollination in the Sonoran Desert Region. En Phillips S.J., P. Wentworth, M.A. Dimmitt & L.M Brewer (Eds). *Arizona Sonora Desert Museum Press, Arizona*. Pp. 124-129.
- Cabrera, A. (1952). Report on Plant Ecology of the Arid and Semi-arid areas of Latin America.
- Cairampoma, L., & Martel, C. (2012). Floral visitors in *Salvia rhombifolia* Ruiz & Pavon (Lamiaceae) in Lima, Peru: a bee-pollinated species. *The Biologist*, 10(2), 97–103.
- Calderón, N., Zappi, D., Taylor, N., & Ceroni, A. (2007). Taxonomy and conservation of *Haageocereus* Backeb. (Cactaceae) in Peru. *Bradleya*, 25, 45–124.
- Cano, A., Roque, J., Arakaki, M., Arana, C., La Torre, M., Llerena, N., & Refulio, N. (1999). Diversidad florística de las Lomas de Lachay (Lima) durante el Evento “El Niño 1997-98.” *Revista Peruana de Biología*, Vol. Extra, 125–132.

- Cano, A.; Arakaki, M., Roque, J., La Torre, M.I., Refulio, N. & Arana, C. 2001. Flora vascular en las lomas de Ancón y Carabaillo, Lima, Perú durante El Niño 1997-98. In: J. Tarazona, W.E. Arntz & E. Castillo de Maruenda (eds.) *El Niño en América Latina: Impactos Biológicos y Sociales*. Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima. Pp. 259-265.
- Cárdenas, J. (2015). Composición florística y estado de conservación de las lomas de San Fernando-Marcona (Nasca-Ica), Mayo-Diciembre 2013. Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica.
- Ceroni, A., Castro, V., Teixeira, V., & Redolfi, I. (2007). *Neoraimondia arequipensis* subsp. *roseiflora* (Werdermann & Backeberg) Ostolaza (Cactaceae): Eje de las interacciones en ecosistemas áridos. *Ecología Aplicada*, 6(1,2), 155–168.
- Cieza de León, P. (1553). *La Crónica del Perú*.
- Cobo, B. (1890). *Historia del Nuevo Mundo*. Sevilla: Imprenta de E. Rasco
- Cornejo, X. (2018). Notes on the Nomenclature of Neotropical Capparaceae: An Answer to Global flora. *Harvard Papers in Botany*, 23(2), 179–185. <https://doi.org/10.3100/hpib.v23iss2.2018.n3>
- Cornejo, X., & Iltis, H. H. (2008). The reinstatement of *Capparidastrium* (Capparaceae). *Harvard Papers in Botany*, 13(2), 229–236.
- Cuba-Melly, N., & Odar, J. (2018). Diversidad de flora vascular de las lomas de Granados y posibles amenazas a su conservación, provincia de Huaral, Lima-Perú. *The Biologist*, 16(2), 237–250.
- Cuesta F., Muriel, P., Llambí, L. D., Halloy, S., Aguirre, N., Beck, S., Carilla, J., Meneses, R. I., Cuello, S., Grau, A., Gámez, L. E., Irazábal, J., Jácome, J., Jaramillo, R., Ramírez, L., Samaniego, N., Suárez-Duque, D., Thompson, N., Tupayachi, A., Viñas, P., Yager, K., Becerra, M. T., Pauli, H., & Gosling, W. D. (2017). Latitudinal and altitudinal patterns of plant community diversity on mountain summits across the tropical Andes. *Ecography*, 40, 1–14. doi: <https://doi.org/10.1111/ecog.02567>
- Cuevas-Guzmán, R., Núñez-López, N., & Morales-Arias, J. (2015). Nota sobre *Tourrettia lappacea* (Bignoniaceae), un nuevo registro para el occidente de México. *Acta Botanica Mexicana*, 111, 9–15.
- De Figueiredo, R. A., & Sazima, M. (2007). Phenology and Pollination Biology of Eight *Peperomia* Species (Piperaceae) in Semideciduous Forests in Southeastern Brazil. *Plant Biology*, 9, 136–141. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924543>
- DeVries, T. J., Ortlieb, L., Díaz, A., Wells, L. E., & Noller, J. S. (1997). Determining the Early History of El Niño. *Science*, 276, 965–966.
- Dillon, M.O. (1997). Lomas formations-Peru. En S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera McBryde, J. Villa-Lobos & A. C. Hamilton (Eds.), *Centres of plant diversity, a guide*

- and strategy for their conservation (pp. 519-527). Oxford: WWF, Information Press.
- Dillon, M.O. (2005). Solanaceae of the lomas formations of coastal Peru and Chile. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 104: 131-155.
- Dillon, M.O., & Hoffmann-J, A.E. (1997). Lomas formations of the Atacama Desert, northern Chile, en S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera-McBryde, J. Villa-Lobos & A. C. Hamilton (Eds.). *Centres of plant diversity, a guide and strategy for their conservation* (pp. 528-535). Oxford: WWF, Information Press.
- Dillon, M. O., Leiva, S., & Silvestre, V. Q. (2007). Five new species of *Nolana* (Solanaceae-Nolaneae) from Peru and notes on the classification of additional taxa. *Arnaldia*, 14(2), 171–190.
- Dillon, M. O., Leiva, S., Zapata, M., Lezama, P., & Quipuscoa, V. (2011). Floristic checklist of the Peruvian Lomas Formations. *Arnaldia*, 18(1), 07–32.
- Dillon, M.O., Nakazawa, M., & Gonzáles, S. L. (2003). The Lomas Formations of Coastal Peru: Composition and Biogeographic History. En M.O. Dillon & J. Haas (Eds.), *El Niño in Peru: Biology and Culture Over 10,000 Years* (pp. 1-9). *Fieldiana (Botany)*. Field Museum of Natural History.
- Dillon, M.O. & Rundel, P.W. (1990). The botanical response of the Atacama and Peruvian Desert flora to the 1982–83 El Niño event. En P. W. Glynn (Ed.), *Global Ecological Consequences of the 1982–83 El Niño-Southern Oscillation* (pp. 487–504). New York: Elsevier Science Publishers.
- Dillon, M. O., Tu, T., Soejima, A., Yi, T., Nie, Z., Tye, A., & Wen, J. (2007). Phylogeny of *Nolana* (Solanoideae-Solanaceae) inferred from granulebound starch synthase I (GBSSI) marker. *Taxon*, 56, 1000 – 1011.
- Dillon, M. O., Tu, T., Xie, L., Quipuscoa, V., & Wen, J. (2009). Biogeographic diversification in *Nolana* (Solanaceae), a ubiquitous member of the Atacama and Peruvian Deserts along the western coast of South America. *Journal of Systematics and Evolution*, 47(5), 457–476. <https://doi.org/10.1111/j.1759-6831.2009.00040.x>
- DS N° 043-2006-AG. Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. *Diario El Peruano*, Lima, Perú, 13 de julio de 2006.
- Eichler, T. P., & Londoño, A. C. (2013a). ENSO Impacts on Lomas Formation in South Coastal Peru: Implications for the Pliocene? *Advances in Meteorology*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1155/2013/175947> Research
- Eichler, T. P., & Londoño, A. C. (2013b). South American Climatology and Impacts of El Niño in NCEP's CFSR Data. *Advances in Meteorology*, 15.
- Ellenberg. H. 1959. Über den Wasserhaushalt tropischer Nebeloasen. En: *der Küstenwüste Perus*. *Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel Zürich*, 1958, 47–74.

- Engel, F. (1973). New Facts about Pre-Columbian Life in the Andean Lomas. *Current Anthropology*, 14(3).
- Escalante, T. (2011). De cómo el análisis de parsimonia de endemismos (PAE) tampoco explica la selección natural. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1057–1059.
- Ferreyra, R. (1953). Comunidades vegetales de algunas lomas costeras del Perú. *Boletín Estacion Experimental La Molina*, (53).
- Ferreyra, R. (1961). Las lomas costaneras del extremo sur del Perú. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 9, 87-120.
- Ferreyra, R. (1983). Los tipos de vegetación de la costa peruana. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 40(1), 241-256.
- Finot, V., Baeza, C., Ruiz, E., Toro, O., & Carrasco, P. (2018). Towards an Integrative Taxonomy of the Genus *Alstroemeria* (Alstroemeriaceae) in Chile: A Comprehensive Review. In *Selected Studies in Biodiversity* (pp. 229–265). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.71823>
- Fontugne, M., Usselman, P., Lavallée, D., Julien, M., & Hatte, C. (1999). El Niño Variability in the Coastal Desert of Southern Peru during the Mid-Holocene. *Quaternary Research*, 52, 171–179.
- Fryxell, P. A. (1997). The American genera of Malvaceae. *Brittonia*, 49(2), 204–269.
- Galán de Mera, A., Hagen, M. A., & Vicente Orellana, J. A. (1999). Aerophyte, a new life form in Raunkiaer's classification? *Journal of Vegetation Science*, 10(1), 65–68. doi:10.2307/3237161
- Galán De Mera, A., Linares, E., Campos J., & Vicente J. (2011). Interpretación fitosociológica de la vegetación de las lomas del desierto peruano. *Rev. Biol. Trop.*, 59 (2), 809-828.
- Galán De Mera, A., Vicente Orellana, J.A., Lucas García, J.A., & Probanza Lobo, A. (1997). Phytogeographical sectoring of the Peruvian coast. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 6, 349-367.
- Garreaud, R. D., Vuille, M., Compagnucci, R., & Marengo, J. (2009). Present-day South American climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 281(3–4), 180–195. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2007.10.032>
- Gentry, A.H. (1993). Overview of Peruvian Flora. In: Brako L, Zarucchi J, *Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 45, 1–1286.
- González, P., Navarro, E., La Torre, M.I., & Cano, A. (2015). Flora y vegetación del distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta (Lima). *Arnaldia*, 22(1), 155-181.
- González, P., Basso, A. V., Särkinen, T., Leiva, S., Cano, A., & Barboza, G. E. (2018). Diversidad y distribución del género *Salpichroa* (Solanaceae), con énfasis en los

- Goulson D., Nicholls, E., Botías, C., & Rotheray, E. L. (2015). Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science* 347 (6229), 1255957. DOI: 10.1126/science.1255957
- Greig-Smith, P. (1983). *Quantitative Plant Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Pub.
- Grillo, S., & Arana, C. (2016). Polinizadores y visitantes florales de *Haageocereus acanthus* y *H. pseudomelanostele* (Cactaceae) en la Reserva Nacional de Lomas de Lachay, Perú. XXV Reunión Científica del Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi", Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Peru, UNMSM.
- Guaglianone, E. R., & Arroyo-Leuenberger, S. (2002). The South American genus *Oziroë* (Hyacinthaceae-Oziroëoideae). *Darwiniana*, 40(1–4), 61–76.
- Guerrero, P. C., Rosas, M., Arroyo, M. T. K., & Wiens, J. J. (2013). Evolutionary lag times and recent origin of the biota of an ancient desert (Atacama-Sechura). *PNAS*, 110(28), 11469–11474. <https://doi.org/10.1073/pnas.1308721110>
- Guichard, F. (2017). Recent advances in metacommunities and meta-ecosystem theories. *F1000Research*, 6, 610. doi:10.12688/f1000research.10758.1
- Hertweck, K. L., & Pires, J. C. (2014). Systematics and Evolution of Inflorescence Structure in the *Tradescantia* Alliance (Commelinaceae). *Systematic Botany*, 39(1), 105–116. <https://doi.org/10.1600/036364414x677991>
- Hofreiter, A., & Rodríguez, E. F. (2006). Alstroemeriaceae en Perú y áreas vecinas. *Revista Peruana de Biología*, 13(1), 5–69.
- Hollander, J. L., Vander, S. B., & Baguley, J. (2010). Evolution of seed dispersal in North American *Ephedra*. *Evolution of seed dispersal in North American Ephedra*. 24, 333–345. <https://doi.org/10.1007/s10682-009-9309-1>
- Itescu, Y. (2019). Are island-like systems biologically similar to islands? A review of the evidence. *Ecography*, 42, 1298–1314. <https://doi.org/10.1111/ecog.03951>
- IUCN. (2019). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2. <<https://www.iucnredlist.org>>
- Koepcke, H.W. (1961). Synökologische Studien an der Westeseite der peruanischen Anden. *Bonner geographische abhandlungen*. 29, 1320.
- Lanning, E. P. (1963). A pre-agricultural occupation on the central coast of Peru. *American Antiquity*, 28(3), 360–371.
- Leary, N. O., & Múlgura, M. E. (2014). Synopsis of tribe Verbenaeae Dumortier (Verbenaceae) in Peru. *Phytotaxa*, 163(3), 121–148.

- Leary, N. O., Peralta, P., & Múlgura, M. (2011). Sinopsis del género *Junellia* (Verbenaceae). *Darwiniana*, 49(1). <https://doi.org/10.2307/23230235>
- Leibold, M. A., Holyoak, M., Mouquet, N., Amarasekare, P., Chase, J. M., Hoopes, M. F., Holt, R. D., Shurin, J. B., Law, R., Tilman, D., Loreau, M., & Gonzalez, A. (2004). The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. *Ecology Letters*, 7, 601-613. doi:10.1111/j.1461-0248.2004.00608.x
- Leiva, S., Zapata, M., Gayoso, G., Chang, L., Dillon, M. O., & Quipuscoa, V. (2014). Diversidad Florística de la Loma Cerro Campana, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad-Perú. *Arnaldoa*, 21(1), 187–220.
- Leiva, S., Zapata, M., Gayoso, G., Lezama, P., Quipuscoa, V., & Dillon, M. (2008). Diversidad florística de la Loma Mongón, Provincia Casma, Departamento Ancash, Perú. *Arnaldoa*. 15. 45 - 62.
- León, B., Cano, A., & Young, K.R. (2002). Los helechos de las lomas costeras del Perú / Ferns of the fog vegetation of coastal Peru. *Arnaldoa*, 9(2), 7-41.
- León, B., Young, K. R., & Cano, A. (1996). Observaciones sobre la flora vascular de la costa central del Perú. *Arnaldoa*, 4(1), 67–85.
- León, B., Young, K., & Cano, A. (1997). Fitogeografía y conservación de la costa central del Perú. En: Valenvia, R., & H. Balslev (Eds.) Estudios sobre diversidad y ecología de plantas, Memorias del II Congreso Ecuatoriano de Botánica. 129-141.
- León, B., Roque, J., Ulloa, C., Jørgensen, P.M., Pitman, N., & Cano, A. (2006). Libro Rojo de las Plantas endémicas del Perú (diciembre 2006). *Revista Peruana de Biología Edición Especial* 13(2): 971 pp.
- Liu, H, Zhang, D., Yang, X., Huang, S., Duan, & Wang, X. (2014). Seed Dispersal and Germination Traits of 70 Plant Species Inhabiting the Gurbantunggut Desert in Northwest China. *The Scientific World Journal*, vol. 2014, Article ID 346405, 12 pages, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/346405>.
- Lleish, M., Odar, J., & Trinidad, H. (2015). Guía de la Flora de las Lomas de Lima. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. Lima, Perú. Pp. 162.
- López, R. M., Ezcurra, C., & Vidal-Russell, R. (2015). Revisión taxonómica del Género Sudamericano *Quinchamalium* (Schoepfiaceae). *Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica*, 50(2), 235–246.
- López, R.P., Larrea-Alcázar, D., & Macía, M.J. (2006). The arid and dry plant formations of South America and their floristic connections: New data, new interpretation? *Darwiniana* 44(1), 18–31.
- Manrique, R., Ricotta, C., Ferrari, C., & Pezzi, G. (2014). Latitudinal pattern in plant composition along the Peruvian and Chilean fog oases. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with All Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana*. <https://doi.org/10.1080/11263504.2014.918059>

- Mardia, K.V., & Jupp, P.E. (2000). Statistics of directional data. 2nd Edition. John Wiley & Sons, Chicester. 429pp.
- MINAM. (2018). Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Memoria Descriptiva. Ministerio del Ambiente, Perú. Pp. 117.
- Moro, M.F., Lughadha, E.N., Soares de Araújo, F., & Martins, F.R. (2016). A phytogeographical metaanalysis of the semiarid Caatinga Domain in Brazil. The Botanical Review 82(2), 91-148. <https://doi.org/10.1007/s12229-016-9164-z>
- Morrone, J. J. (1994). On the identification of areas of endemism. Systematic Biology, 43(3), 438-441
- Moy, C., Seltzer, G., Rodbell, D., & Anderson, D. (2002). Variability of El Niño/Southern Oscillation activity at millennial timescales during the Holocene epoch. Nature, 420. <https://doi.org/10.1038/nature01163.1>.
- Müller, G. (1985). Zur floristischen Analyse der peruanischen Loma – Vegetation. Flora, 176, 153-165.
- Nordenstam, B., Pelser, P. B., & Watson, L. E. (2009). Lomanthus, a new genus of the Compositae-Senecioneae from Ecuador, Peru, Bolivia and Argentina. Comp. Newsletters, 47, 33–41.
- Ohga, N. (1991). Distribution Patterns of Buried Seeds in the Herbaceous Lomas Community over the Entire Plateau on Loma Ancon in the Coastal Desert of Central Peru. Journal of Arid Land Studies, 1, 41-51.
- Ohga, N. (1992). Buried seed population in the herbaceous lomas on Loma Ancon in the coastal desert of central Peru. Ecological Research, 7, 341-353.
- Oka, S., & Ogawa, H. (1984). The distribution of lomas vegetation and its climatic environments along the Pacific coast of Peru. Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University, 19, 125.
- Olmstead R.G. (2013). Phylogeny and biogeography in Solanaceae, Verbenaceae and Bignoniaceae: a comparison of continental and intercontinental diversification patterns. Botanical Journal of the Linnean Society, 171, 80–102.
- Ono, M. (1986). Taxonomic and Ecological Studies on the Lomas Vegetation in the Pacific Coast of Peru. En M. Ono (Ed.), Makino Herbarium (pp. 1-88). Tokyo: Tokyo Metropolitan University.
- Ossa, P. G., Armesto, J. J., & Pérez, F. (2017). Assessing the influence of life form and life cycle on the response of desert plants to past climate change: Genetic diversity patterns of an herbaceous lineage of *Nolana* along western South America. American Journal of Botany, 104(10), 1–13. <https://doi.org/10.3732/ajb.1700101>
- Ossa, P. G., Pérez, F., & Armesto, J. J. (2013). Phylogeography of two closely related species of *Nolana* from the coastal Atacama Desert of Chile: post-glacial

- population expansions in response to climate fluctuations. *Journal of Biogeography*, 1–13. <https://doi.org/10.1111/jbi.12152>
- Ostolaza, C. (2014). *Todos los Cactus del Perú*. Ministerio del Ambiente.
- Péfaur, J. E. (1982). Dynamics of plant communities in the Lomas of Southern Peru. *Vegetatio*, 49, 163 – 171.
- Pinto, R., & Luebert, F. (2009). Datos sobre la flora vascular del desierto costero de Arica y Tarapaca, Chile, y sus relaciones fitogeográficas con el sur de Perú. *Gayana Botánica*, 66(1), 28–49.
- Prohaska, F.J. (1973). New evidence on the climatic controls along the Peruvian coast. En D. Amiran, & A. Wilson (Eds.), *Coastal Deserts, their natural and human environments* (pp. 91-107). Tucson: University of Arizona Press.
- Quinn, W.H., Neal, V.T., & Antunez de Mayolo, S.E. (1987). El Niño occurrences over the past four and a half centuries. *Journal of Geophysical Research*, 92. doi: 10.1029/JC080i013p14449. issn: 0148-0227.
- Quipuscoa, V., Tejada, C., Fernández, C., Pauca, A., Durand, K., & Dillon, M. O. (2016). Diversidad de plantas vasculares de las lomas de Yuta, provincia de Islay, Arequipa, Perú, 2016. *Arnaldoa*, 23(2), 517-546. doi: 10.22497/arnaldoa.232.23207
- Rauh, W. 1958. Beitrag z. Kenntnis d. peruanischen Kakteenvegetation. *Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften / Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. Sitzber. Heidelberg*.
- Raunkiaer J. 1908. Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi. *Bot. Tidsskr.* 29: 42-83.
- Rengifo, M. C., & Arana, C. (2019). Fossorial birds help shape the plant community of a Peruvian desert. *Journal of Arid Environments*, en prensa.
- Rein, B. (2007). How do the 1982/83 and 1997/98 El Niños rank in a geological record from Peru? *Quaternary International*, 161, 56–66. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2006.10.023>
- Rein, B., Lückge, A., Reinhardt, L., Sirocko, F., Wolf, A., & Dullo, W. (2005). El Niño variability of Peru during the last 20,000 years. *Paleoceanography*, 20, 1–18. <https://doi.org/10.1029/2004PA001099>
- Ruiz, H., & Pavón, J. (1798-1802). *Flora peruviana, et chilensis*. Imprenta de Sancha.
- Rundel, P. W., Dillon, M. O., Mooney, H. A., Gulmon S. L., & Ehleringer, J. R. (1991). The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian Deserts. *A Journal of Systematic and Evolutionary Botany*, 13(1), 1-50.
- Rundel, P. W., Villagra, P.E., Dillon, M. O., Roig-Juñent, S., & Debandi, G. (2007). Arid and semi-arid ecosystems. En T.T. Veblen, K.R. Young & A.R. Orme, (Eds.) *The*

- Physical Geography of South America. Oxford University Press. New York. Pp.158-183.
- Rutllant, J. A., Fuenzalida, H., & Aceituno, P. (2003). Climate dynamics along the arid northern coast of Chile: The 1997–1998 Dinámica del Clima de la Región de Antofagasta (DICLIMA) experiment. *Journal of Geophysical Research*, 108(D17), 1–13. <https://doi.org/10.1029/2002JD003357>
- Sagástegui, A. (1973). *Manual de las Malezas de la Costa Norperuana*. Primera Edición 1973. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Peru. 480 pp
- Salinas, L., Arana, C., Cano, A., Franke, I., Poma, J., Rodríguez, J., Roque, J., & Bueno R. (2002a). Dispersión de Semillas en las Lomas de Lachay, Lima. In: Libro de Resúmenes XI Reunión Científica del Instituto de Investigación en Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi", Lima.
- Salinas, L., Arana, C., Rodríguez, J., Poma, J., Bueno, R., & Cano, A. (2002b). Interacciones Mutualísticas entre Plantas y Aves de la Reserva Nacional de Lomas de Lachay, Lima. In: Libro de Resúmenes IX Congreso Nacional de Botánica, Lima.
- Sandweiss, D. H., Maasch, K. A., Burger, R. L., Iij, J. B. R., Rollins, H. B., & Clement, A. (2001). Variation in Holocene El Niño frequencies: Climate records and cultural consequences in ancient Peru. *Geology*, 29, 603–606. [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(2001\)029<0603](https://doi.org/10.1130/0091-7613(2001)029<0603)
- Schemenauer, R.S., & Cereceda, P. (1993). Meteorological conditions at a coastal fog collection site in Peru. *Atmósfera*, 6, 175-188.
- Smith, W.G. (1913) Raunkiaer's "life forms" and statistical methods. *Journal of Ecology*, 1, 16-26.
- Smith, A. R., Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H., & Wolf, P. G. (2008). Fern classification. In *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511541827.017>
- Symon, D. E. (1979). Fruit diversity and dispersal in *Solanum* in Australia. *Journal of the Adelaide Botanic Garden*, 1(6), 321–331.
- Talavera, C., Pauca, A., Fernández, C., Villasante, F., Villegas, L., & Delgado, A. (2017). *Flora de Lomas de Atiquipa*. Arequipa: Editorial UNAS
- Taylor, C. M. (1994). Revision of *Tetragonia* (Aizoaceae) in South America. *Systematic Botany*, 19(4), 575–589.
- Trinidad, H., Huamán, E., Delgado A., & Cano, A. (2012). Flora vascular de las lomas de Villa María y Amancaes. *Revista Peruana de Biología*, 19(2), 149–58. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v19i2.834>
- Trujillo, D., & Delgado, A. (2011). Aa from lomas formations. A New Orchidaceae record from the desert coast of Peru. *Lankesteriana*, 11(1), 33–38.

- Tu, T., Dillon, M.O., Sun, H., & Wen, J. (2008). Phylogeny of *Nolana* (Solanaceae) of the Atacama and Peruvian deserts inferred from sequences of four chloroplast markers and the nuclear *LEAFY* second intron. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 49, 561 – 573 .
- Ulibarri, E. (1987). Notas sobre *Caesalpinia* y *Hoffmannseggia* (Leguminosae-Caesalpinioideae). *Darwiniana*, 28(1–4), 231–235.
- Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, M., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yáñez, S., Magill, R. E., Neill, D. A., Nee, M., Raven, P. H., Stimmel, H., Strong, M. T., Villaseñor, J. L., Zarucchi, J. L., Zuloaga, F. O., & Jørgensen, P. M. (2017). An Integrated Assessment of the Vascular Plants Species of the Americas. *Science*, 358, 1614-1617.
- UNEP-WCMC (Comps.) (2019). Secretaría de la CITES, Ginebra, Suiza. Compilado por UNEP-WCMC, Cambridge, Reino Unido. Disponible en: <http://checklist.cites.org> [Acceso 18/07/2019]
- Velarde, M. (1945). Estudio sobre la vegetación y flora de las lomas de Lupín. *Rev. Ci.*, 47 (454), 665-700
- Velarde, M. (1949). La vegetación y flora de las lomas de la región de Acarí. *Rev. Ci.*, 51 (1949), 467-468
- Villanueva, R. M. (2019). Sinopsis de la familia Acanthaceae en el Perú. *Revista Forestal Del Perú*, 34(1), 21–40. <https://doi.org/10.21704/rfp.v34i1.1282>
- Weberbauer, A. (1911). Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden. En: Engler, A., & Pruden, O. Die Vegetation der Erde XII. Leipzig
- Weberbauer, A. (1945). El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura, Lumen S.A.
- Whaley, O. Q., Orellana-García, A., & Pecho-Quispe, J. O. (2019). An Annotated Checklist to Vascular Flora of the Ica Region, Peru—with notes on endemic species, habitat, climate and agrobiodiversity. *Phytotaxa*, 389(1), 1–125.
- Whittaker, R. H. (1975). *Communities and Ecosystems* (Segunda Ed). New York: MacMillan Publishing Co, INC.
- Williams, J. K. (2004). A Revision of *Capraria* (Scrophulariaceae). *Lundellia*, 7, 53–78.
- Womersley, J. (1981). *Plant collecting and herbarium development*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Wu, C., Vellend, M., Yuan, W., Jiang, B., Liu, J., Shen, A., et al. (2017) Patterns and determinants of plant biodiversity in non-commercial forests of eastern China. *PLoS ONE* 12(11): e0188409. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188409>

- Yuncker, T. G. (1922). Revision of the South American Species of *Cuscuta*. *American Journal of Botany*, 9, 557–575. <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1922.tb05695.x>
- Zavala Gallo, L. (2016). Gnetidae-Ephedraceae-Ephedra. In *Flora vascular de la República Argentina 2: Licofitas, Helechos, Gymnospermae* (pp. 390–401).

10. Anexos

Anexo 1. Lista de Lomas evaluadas en sus categorías geográficas

Oceánicas	Montañas aisladas	Asociadas a valles
AMARA	AMANCAES	CALANGO
ANCÓN	ASIA	CARABAYLLO
MORRO QUEMADO	AUCALLAMA	CARINGA
SAN LORENZO	CARAL	COLLIQUE
	CHANCAYLLO	IGUANIL
	JIME	KM22
	LA PALOMA	LOS CICASOS
	LACHAY	LUCUMO
	LIMAN	LURÍN-PORTILLO
	LUPÍN	MALANCHE
	LURIHUASI	MANCHAY
	MARCONA	MANGOMARCA
	MONGÓN	PACHACAMAC
	PACTA	PAYET
	PATIVILCA	PUQUIO
	QUILMANÁ	RETAMAL
	SAN FERNANDO	
	SUPE	
	VILLA MARÍA	

Anexo 2. Descripción de las familias botánicas

Pteridophyta

1. Blechnaceae

Plantas terrestres, pocas veces epífitas trepadoras. Presentan rizomas del tipo dictiostélico, cortos a largamente rastreros, también erectos e incluso arborescentes, con escamas. Las frondes son monomórficas o dimórficas, por lo común de longitud mayor a 30 cm, tienen las escamas persistentes alrededor de la base. Tienen las láminas pinnatífidas, raquis estriado adaxialmente. Los soros son elongados o lineales, ubicados en la cercanía y sobre los costados de las nervaduras centrales. Presentan un indusio de tipo lateral, con la apertura dirigida al nervio del medio. Los esporangios presentan un anillo el cual está interrumpido por un pie que tiene tres filas de células. Las esporas monoletes, no son de color verde. Los gametofitos son epígeos, color verde, forma de corazón, en general con una nervadura media fuertemente marcada, presentan tricomas glandulares muy pequeños.

Especie en las lomas de la costa central: *Blechnum occidentale* L.

2. Dennstaedtiaceae

Plantas terrestres, por lo común epífitas. Los rizomas generalmente rastreros, solenostélicos, policíclicos o dictiostélicos, con tricomas. Las frondes son monomórficas o un poco dimórficas, peciolos con un haz vascular cuya forma asemeja una "omega" invertida. Las láminas por lo común grandes (de hasta 7 m) y uni a tetrapinnadas ó con más divisiones, indumento de tricomas (sin escamas). Los soros son de forma redondeada o elongada hasta lineal, cerca al margen de las frondes. Presentan un indusio de tipo lineal o del tipo cupuliforme, también pueden tener falso indusio. Los esporangios presentan pie con una y tres filas de células. Las esporas son de forma tetraédricas hasta globosas y también triletes, o del tipo reniformes y monoletes, con 64 esporas por esporangio. Los gametofitos son del tipo epígeo, de color verde, forma cordada, delgadas, dorsoventralmente aplanados.

Especie en las lomas de la costa central: *Pteridium aquilinum* (L.) Kunth

3. Dryopteridaceae

Plantas terrestres, saxícolas, epífitas o también hemiepifíticas. Presenta rizomas que pueden ser rastreros, o ascienden sobre el sustrato o pueden ser erguidos, son dictiostélicos y con escamas. Las frondes son de tipo monomórfico, en ocasiones dimórficas, los estipes por lo usual con escamas que persisten en la base y con tres o más haces vasculares, el raquis y costa teretes o estriados, láminas simples a uni o pentapinnadas o en algunos casos multipinnadas, la nerviación libre o con menor frecuencia anastomosada. Los soros son redondeados o cubren toda la lámina. El indusio es reniforme, peltado o a veces no está presente. Los esporangios tienen un pie de tres filas de células. Las esporas son tipo monolete, reniforme, nunca de color verde. Los gametofitos son epígeos, cordados, color verde.

Especie en las lomas de la costa central: *Dryopteris saffordii* C. Chr.

4. Polypodiaceae

Plantas epífitas o saxícolas, algunas especies terrestres. Los rizomas son dictiostélicos, escamosos. Rizomas rastreros y aplanados con las hojas alternas en doble fila o erectos. Las frondes son mono o dimórficas, el pecíolo está unido a un filopodio corto, las láminas simples, pinnatífidas, monopinnadas, presentan tricomas, escamas o glándulas, las nervaduras son libres o fusionadas. Los soros tienen forma de círculo, algunas veces elíptica o elongada. No presentan indusio. Los esporangios son peltados contienen una a tres filas de células. Las esporas son de color amarillo, reniformes y monoletes; o verdes, de forma globosa-tetraédrica y trilete, peri-espora delicada y unida a la endospora. Los gametofitos de color verde, epígeos, en forma de corazón o alargados, con o sin tricomas.

Especies en las lomas de la costa central: *Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf., *Pleopeltis pycnocarpa* (C. Chr.) A.R. Sm. y *Serpocaulon lasiopus* (Klotzsch) A.R. Sm.

5. Pteridaceae

Plantas terrestres, saxícolas o epífitas, algunas pocas acuáticas. Presentan rizomas erectos o rastreros, tipo dictiostélico, escamosos o pilosos. Las frondes son

monomórficas, en algunos pocos géneros son dimórficas, el peciolo tiene uno o varios haces vasculares, por lo común con escamas persistentes en la base, las láminas son simples a mono o hexapinnada, con nervaduras libres y bifurcadas o a veces anastomosadas. Los soros están ubicados en la superficie inferior de la lámina o a veces marginales o intramarginales. El indusio está ausente o presenta un falso indusio que es formado por un doblez del margen de la lámina. Los esporangios presentan un anillo vertical interrumpido. Las esporas son triletes, globosas o en ocasiones globosa-tetraédricas. Los gametofitos son de color verde y epígeos.

Especies en las lomas de la costa central: *Adiantum chilense* Kaulf., *Adiantum digitatum* Hook., *Adiantum poiretii* Wikstr., *Adiantum* sp., *Adiantum subvolubile* Mett. ex Kuhn y *Anogramma leptophylla* (L.) Link.

6. Woodsiaceae

Plantas terrestres, algunas saxícolas. Tienen rizomas dictiostélicos, que pueden ser rastreros, decumbentes o también cortos con forma de tronco, presentan escamas no clatradas. Las frondes son monomórficas con un peciolo de dos haces vasculares unidos formando una "U", el raquis y la costa acanalados en la superficie superior, las láminas simples a tetrapinnadas o tetrapinnatífidas, venas libres o anastomosadas. Presentan soros redondeados, lineales o en forma de "U" o "J". El indusio es linear o reniforme, en algunos casos es ausente. Los esporangios tienen un pie con tres filas celulares. Las esporas son monoletes, en forma de riñón, no son de color verde. Los gametofitos son epígeos, de color verde, de forma cordada, generalmente con diminuta pubescencia-glandular.

Especie en las lomas de la costa central: *Woodsia montevidensis* (Spreng.) Hieron.

7. Ophioglossaceae

Plantas terrestres o en pocos casos son epífitas, son plantas suculentas, por lo general pequeñas. Presenta tallos de tipo subterráneo, tamaño corto, erectos sin ramificación, no tienen ni tricomas ni escamas, incluyen una sifonostela ectofloica. Las frondes son circinadas, también se pliegan o conduplican en la yema, generalmente de largo menor a 30 cm. Las frondes son fértiles divididas en una porción fotosintética y una que porta los esporangios. El trofóforo es entero hasta compuesto. Las nervaduras son libres o

reticuladas. Los esporangios son globosos, están hundidos en forma de dos hileras a los lados del denominado esporóforo; contienen centenares de esporas, no presenta anillo. Las esporas son triletes, de forma globosa, también tetraédricas, generalmente verrucosas. Los gametofitos se presentan bajo el suelo, nunca verdes, asociados a micorrizas, carnosos, irregularmente elongados y cilíndricos.

Especies en las lomas de la costa central: *Ophioglossum crotalophoroides* Walter, *Ophioglossum lusitanicum* L. y *Ophioglossum reticulatum* L.

Gimnospermas

GNETIDAE

8. Ephedraceae

Principalmente son plantas de hábito arbustivo, menos frecuente son trepadoras, o en pocos casos árboles pequeños. Es común la reproducción por rizomas. Presenta madera con presencia de elementos del vaso. Presentan numerosas ramas en verticilos o grupos, longitudinalmente estriadas, comúnmente son de color verde y con capacidad de fotosíntesis. Presentan hojas opuestas o en verticilos, típicamente como escamas, fusionadas en la base. Estas escamas se desprenden luego del desarrollo, no presentan canales resiníferos. Se tratan de plantas mayormente dioicas y presentan micro y megasporangios. Los estróbilos microsporangados se presentan en verticilos (uno a diez), estos estróbilos están formados por dos a ocho series de bractéolas de posición opuesta o en verticilos, con bractéolas estériles en la base, mientras las bractéolas del ápice tienen un microsporangióforo conteniendo dos a diez (a veces 15) microsporangios. El grano de polen es surcado. Presentan los estróbilos megasporangados formados de dos a diez series de brácteas opuestas o forman verticilos. Brácteas basales son estériles, apicales con dos bractéolas unidas y que forman una capa que rodea el primordio seminal. Presentan uno o dos primordios seminales por estróbilo. Las semillas son de una a dos (hasta a veces tres) por estróbilo, son de color amarillo a marrón oscuro; presentan dos cotiledones.

Especies en las lomas de la costa central: *Ephedra americana* Humb. & Bonpl. ex Willd. y *Ephedra rupestris* Benth.

Magnoliidas

9. Piperaceae

Familia de plantas herbáceas (pueden ser terrestres, epífitas o saxícolas), o pueden ser arbustos o algunas lianas. Es típico que sean plantas aromáticas, glabras o con indumento variado, puntos glandulares con frecuencia, tallos marcadamente nudosos. Las hojas tienen inserción alterna, a veces opuesta o verticilada. Las hojas son simples con margen entero, a veces peltadas. Inflorescencia terminal, generalmente carnosa, pedunculada, racemosa o por lo común parecida a espiga, solitaria, en umbelas o panículas, de posición erecta, pendiente o recurvada, raquis carnoso. Los colores de la inflorescencia varían de blanca, crema, verde a veces rosa o rojiza. Las flores son muy pequeñas, bisexuales, sin perianto, numerosas. El androceo con uno a diez estambres, por lo general dos a seis, estos surgen de la base del ovario con filamentos libres y cortos, anteras con dehiscencia apical. El gineceo uni, tri o pentacarpelar, con carpelos fusionados y ovario superior. El fruto es una baya pequeña o drupa con pericarpio delgado y, en ocasiones, endocarpio endurecido.

Especies en las lomas de la costa central: *Peperomia crystallina* Ruiz & Pav., *Peperomia galioides* Kunth, *Peperomia hillii* Trel., *Peperomia* sp., *Peperomia umbilicata* Ruiz & Pav., *Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav. y *Peperomia mandonii* C. DC.

Monocotiledóneas

10. Araceae

Se tratan de plantas herbáceas terrestres o acuáticas enraizadas, generalmente rizomatosas o con cormos, también trepadoras de raíces aéreas, epífitas o acuáticas flotantes, taloides y muy pequeñas. Presentan cristales de oxalato de calcio (rafidios), frecuentemente tienen laticíferos, canales de mucílago o de resina, el látex es acuoso o caseoso. No presenta estípulas. Las hojas son de inserción alterna, espiralada o dística, por lo general simples, lámina generalmente desarrollada, a veces marcadamente

pinnati o palmatilobadas, comúnmente entera, base envainadora; tienen tricomas glandulares o escamas pequeñas en los nudos dentro de la vaina foliar. Presentan inflorescencias indeterminadas, en general terminales, en forma de espigas multiflorales de flores pequeñas sobre un eje succulento (espádice), recubierta por una bráctea a modo de hoja o pétalo (espata), casi inexistente en las acuáticas. Tienen flores tanto bi como unisexuales (en ese caso son monoicas), actinomorfas, brácteas individuales ausentes; usualmente cuatro a seis tépalos o sino ausentes, libres o fusionados, poco conspicuos y comúnmente succulentos, con valvas o imbricados. Tienen de uno a seis estambres (a veces hasta 12), con filamentos libres o fusionados. Los carpelos usualmente dos o tres, están fusionados, el ovario es súpero, de placentación variada, un estigma en forma de disco o capitado. Presenta frutos en bayas, a veces utrículos, drupas o nueces.

Especies en las lomas de la costa central: *Gorgonidium vargasii* Bogner & Nicolson y *Lemna minuta* Kunth.

11. Amaryllidaceae

Hierbas perennes con bulbos tunicados. No presentan estípulas. Presentan hojas alternas (dísticas o en ocasiones espiraladas), siempre simples, a veces con pseudopetiolos. Presentan láminas sésiles, principalmente lineares u oblongas y con vaina basal. Las inflorescencias son umbeliformes (aparentan ser cimbras helicoides), son terminales, con dos o más brácteas amplias y membranosas, y localizadas al final de un largo escapo cilíndrico a comprimido, que puede ser sólido o hueco. Presentan las flores irregulares o regulares, siempre bisexuales y generalmente sin olor. Presentan seis tépalos, en dos verticilos fusionados basalmente conformando un tubo umbiliforme, tubular o crateriforme. Las flores pueden ser de color blanco, rojo, verde o amarillo. Presentan apéndices del perianto a manera de corona, en forma de anillo de escamas o un borde de callosa. El androceo es de seis estambres con filamentos unidos al tubo del perianto, las anteras dehiscentes por ranuras a los lados. El gineceo es tricarpelar y sincárpico, con ovario de posición ínfera, trilocular, el estilo esbelto, con estigma capitado o con tres lóbulos. Los frutos son cápsulas loculicidas con semillas que pueden ser abundantes o escasas por lóculo, generalmente son secas, planas y tienen alas con típica testa fina, de color negro o marrón.

Especies en las lomas de la costa central: *Ismene amancaes* (Ker Gawl.) Herb., *Nothoscordum bivalve* (L.) Britton, *Paramongaia weberbaueri* Velarde, *Stenomesson coccineum* (Ruiz & Pav.) Herb., *Stenomesson flavum* Herb., *Stenomesson* sp, *Stenomesson recurvatum* (Ruiz & Pav.) Baker y *Zephyranthes albicans* (Herb.) Baker.

12. Asparagaceae

Plantas de hábitos variados incluyendo hierbas en rosetas, trepadoras, arbustivas o arbóreas. Las plantas son de pequeñas a muy altas, con rizomas. Los tallos tienen crecimiento secundario tipo anómalo. Tienen las hojas alternas, en espiral, en rosetas basales o apicales en las ramas, son simples, normalmente tienen succulencia; láminas de borde entero a espino-aserrado, suele tener una espina en la punta, tiene de vaina basal. Las inflorescencias son del tipo determinado, terminales o axilares y por lo común panículas o espigas. Las flores son actinomorfas o ligeramente zigomorfas, bi o unisexuales (plantas dioicas); seis tépalos gruesos y carnosos, con frecuencia de color blanco o amarillento (no tienen manchas). El androceo con seis estambres, de filamentos libres. El gineceo gamocarpelar, el ovario puede ser súpero o ínfero, tricarpelar, trilocular, estigma capitado, trilobado o trirámeo. Los frutos son cápsulas septicidas o bacciformes.

Especies en las lomas de la costa central: *Anthericum eccremorrhizum* Ruiz & Pav., *Anthericum viruense* Ravenna, *Furcraea andina* Trel. y *Oziroë biflora* (Ruiz & Pav.) Speta.

13. Asphodelaceae

Plantas herbáceas, algunos arbustos o arborescentes. La mayoría succulentas. Son plantas perennes con agregación basal de hojas en su mayor parte, las hojas son alternas usualmente en espiral. Hojas simples de lámina entera lineal o lanceolada a veces ovada, con nerviación paralela que suele no verse externamente. Márgenes aserradas a enteras. Plantas en general hermafroditas con nectarios florales. Flores en racimos o espigas. Flores con brácteas; zigomorfa, trímera. Perigonio tubular, a veces se distingue cáliz y corola. Seis estambres con anteras dorsifijas con dehiscencia longitudinal. Ovario tricarpelar, trilocular, súpero. Fruto generalmente seco dehiscente, cápsula loculicida. Semillas pueden ser aladas.

Especie en las lomas de la costa central: *Aloe vera* (L.) Burm.f.

14. Iridaceae

Plantas de hábito herbáceo rizomatoso, tallos erguidos o bulbos. No presentan estípulas. Las hojas son de inserción alterna, posición dística, con hojas conduplicadas envolviendo las más viejas a las más recientes de una misma yema, por lo general en la base y son simples. Las láminas son de forma típica (ensiformes) y distalmente unifaciales mientras que basalmente bifaciales. Las inflorescencias son usualmente terminales, ripidios o en espiga. Las flores son usualmente regulares y bisexuales. Los tépalos son seis en doble verticilo, normalmente petaloides. Tres estambres conforman el androceo, se encuentran en oposición a los tépalos externos, tienen filamentos fusionados o libres, las anteras son extrorsas. El gineceo con gamocarpelar con ovario ínfero, tricarpelar, trilocular, ramas del estilo a veces petaloides. Los frutos son cápsulas.

Especie en las lomas de la costa central: *Tigridia pavonia* (L. f.) DC.

15. Orchidaceae

Plantas de hábito herbáceo, terrestres, saxícolas o epífitas. Las raíces son suculentas, tienen simbiosis con hongos micorríticos, por lo común con una epidermis esponjosa que absorbe humedad conformada por células muertas (denominado velamen). Los tallos están con frecuencia engrosados basalmente produciendo pseudo bulbos. No presentan estípulas. Las hojas son por lo común alternas, en ocasiones opuestas, en verticilos o basales. Hojas simples, enteras con venación paralela. La base es envainadora. Inflorescencias variadas. La flores son zigomorfas, por lo común bisexuales, a veces unisexuales (plantas monoicas o dioicas), en todos los colores (raramente azules), generalmente fragantes, con tres tépalos externos libres o fusionados, por lo común petaloides e imbricados, los tres tépalos del interior son libres, en ocasiones con manchas y de colores variados, el tépalo interno e intermedio está diferenciado de los laterales al formar un labelo con forma de saco o espolón, con frecuencia tienen ornamentos como callos, verrugas, costillas, pseudoestambres y falso polen. El androceo de tres o menos estambres, unido a estilo y estigma, forman una estructura en columna. El polen está formando grupos a manera de masas suaves o endurecidas (llamadas polinias), con ovario de posición inferior, tricarpelar, unilocular.

Los frutos son cápsulas secas o raramente carnosas e indehiscentes. Las semillas son típicamente diminutas, similares a polvo sin endospermo.

Especies en las lomas de la costa central: *Aa* aff. *weddelliana* (Rchb.f.) Schltr., *Aa weddelliana* (Rchb.f.) Schltr., *Chloraea pavonii* Lindl. y *Pelexia matucanensis* (Kraenzl.) Schltr.

16. Commelinaceae

Plantas herbáceas, suelen ser perennes, algo suculentas, usualmente terrestres, a veces epifitas. Presentan en ocasiones rizomas. Los tallos son erectos o rastreros, a veces muy compactos. No presentan estípulas. Las hojas son de inserción alterna (dística o espiral), simples; tienen una vaina basal cerrada; las láminas generalmente angostadas en la base con un pseudopécíolo, el margen es entero. Las inflorescencias compuestas de varias a muchas cimas helicoides o flores solitarias en algunos casos. Tienen una bráctea foliosa y plegada. Las flores pueden ser actinomorfas o zigomorfas, bisexuales o raramente unisexuales. El cáliz trisépalo, usualmente de sépalos libres. La corola tripétala, de colores azules a púrpuras, violáceos o blancos. El androceo conformado por seis estambres, en doble verticilo, comúnmente reducidos a estaminodios o ausentes, los filamentos glabros, las anteras tienen dehiscencia longitudinal. El gineceo de carpelos fusionados con ovario súpero, tricarpelar, bi o trilocular, el estilo simple, terminal, con estigma capitado a con tres lóbulos. Los frutos cápsulas loculicidas, raramente indehiscentes.

Especies en las lomas de la costa central: *Commelina diffusa* Burm. f., *Commelina fasciculata* Ruiz & Pav., *Commelina hispida* Ruiz & Pav. y *Tinantia erecta* (Jacq.) Schltdl.

17. Dioscoreaceae

Plantas de hábito trepador, en ocasiones subarbusculos, presentan rizomas y tubérculos. Las estípulas en forma de espinas o láminas. Las hojas son de posición alterna, en espiral, simples o compuestas con los pecíolos alargados, comúnmente con un pulvínulo en ápice y base. Las láminas son por lo común cordadas, de margen entero o palmatilobado. Las nervaduras suelen ser campilodromas o actinodromas con venación lateral anastomosada. Tienen tricomas unicelulares, con glándulas, simples, en gancho o con forma de estrella. Las inflorescencias por lo común en las axilas o en ocasiones en

ápice, son espigas, o en racimos, paniculadas o cimosas con muchas flores. Las flores son regulares o en ocasiones zigomorfas. Flores unisexuales (con plantas dioicas o a veces monoicas) o poco frecuente son de tipo bisexual. Flores comúnmente de tamaño reducido (entre uno y cuatro mm). Los tépalos son seis, libres o fusionados, forman dos grupos en verticilo. El androceo formado por tres o seis estambres, en dos verticilos, con los filamentos que pueden ser libres, o basal o totalmente fusionados en una estructura columnar, tienen las anteras con dehiscencia longitudinal. El gineceo con carpelos fusionados, el ovario es ínfero, tricarpetar, trilocular, con tres estilos, libres o fusionados en la base, con tres a seis estigmas; se presentan nectarios en septos. Los frutos son cápsulas loculicidas por lo común de forma triangular y con tres alas, en ocasiones son sámaras o bayas.

Especie en las lomas de la costa central: *Dioscorea chancayensis* R. Knuth.

18. Alstroemeriaceae

Plantas de hábito herbáceo, son perennes y bulbosas, con bulbos tunicados. No presentan estípulas. Presentan hojas de inserción alterna (dística o en ocasiones espiralada), son simples, en ocasiones son pseudo pecioladas. Presentan sésiles, lineares o largamente oblongas, frecuentemente presentan vaina basal. Presentan inflorescencia del tipo umbeliforme (aparentan pequeñas cimas helicoides), son terminales, con dos o más amplias y membranáceas brácteas, al extremo de un largo escapo cilíndrico o comprimido, el que puede ser sólido o hueco. Presentan flores irregulares o regulares, siempre bisexuales, comúnmente sin olor; con seis tépalos, formando dos verticilos con tres piezas. Los tépalos están por lo común basalmente fusionados y forman una estructura tubular que puede ser larga o corta, con forma de embudo, tubular a crateriforme, de colores blanco, verde, rojo o amarillo. Presenta un androceo de seis estambres con filamentos fusionados al tubo por los tépalos o debajo del mismo, las anteras son dehiscentes por ranuras a los lados. El gineceo es sincárpico, con ovario de posición inferior, tres carpelos, trilocular, con un estilo esbelto y el estigma capitado o trilobado. Los frutos son cápsulas loculicidas. Las semillas pueden ser abundantes o escasas por lóculo, comúnmente son secas, planas y aladas, con la testa fina, mayormente de colores negro o marrón.

Especies en las lomas de la costa central: *Alstroemeria* aff. *paupercula* Phil., *Alstroemeria lineatiflora* Ruiz & Pav., *Alstroemeria* sp y *Bomarea ovata* (Cav.) Mirb.

19. Bromeliaceae

Plantas terrestres o epífitas, la mayoría de menos de un metro de alto, algunas plantas del género *Puya* son muy altas (más de 12 m en la paquicaule *Puya raimondii*). La forma del cormo más frecuente es en rosetas sésiles simples o múltiples, algunas especies con raíces reducidas con sólo función de adhesión (en muchas epífitas o rupícolas). No presentan estípulas. Las hojas son alternas, generalmente en rosetas, varían de membranáceas a presencia de succulencia, consisten en vaina basal y lámina. La primera suele ser de colores y texturas distintas al de láminas. Las láminas son liguladas o triangulares, con menos frecuencia son elípticas, hacia la base pueden formar pseudopécíolos, los márgenes espinosos o enteros; presentan tricomas con frecuencia radiales, peltados, compuestos de varias células, a veces lineales o en forma de estrellas. Las inflorescencias son terminales (con algunas excepciones), son sésiles o en escapo, simples (racimos, espigas, capítulos o solitarias) o compuestas (panículas de racimos o de espigas, capítulos compuestos), brácteas presentes en el eje principal también brácteas florales. Las flores pueden ser actinomorfas a fuertemente irregulares, bisexuales en ocasiones uni sexuales. Cáliz trisépalo, con sépalos libres o parcialmente fusionados. Corola tripétala, pétalos libres o parcialmente fusionados, variadamente coloreados. El androceo de seis estambres, en dos series, en la base del ovario o adnados a los pétalos, los filamentos son libres o fusionados en la base, anteras con dehiscencia a lo largo. El gineceo es sincárpico, el ovario súpero o totalmente ínfero, tricarpetal, trilocular, el estilo es terminal tripartido, con tres estigmas. Los frutos son cápsulas septicidas u loculicidas, también bayas o incluso frutos múltiples.

Especies en las lomas de la costa central: *Puya ferruginea* (Ruíz & Pav.) L. B. Sm., *Tillandsia landbeckii* Phil., *Tillandsia latifolia* Meyen, *Tillandsia marconae* W. Till & Vitek, *Tillandsia paleacea* C. Presl, *Tillandsia purpurea* Ruiz & Pav., *Tillandsia recurvata* (L.) L. y *Tillandsia* sp.

20. Cyperaceae

Plantas de hábito herbáceo graminoide, usualmente erectas o arqueadas, de naturaleza anual o perenne. Los tallos son usualmente trígonos (triangulares en corte transversal) y sólidos. No presenta estípulas. Las hojas son basales o caulinares, trísticas, con vaina basal cerrada y láminas lineares a formas elípticas con una lígula rara vez bien desarrollada. Las inflorescencias son panículas, antelas, corimbos, glomérulos o cabezuelas, compuestas por unidades de espiguillas. Tienen brácteas conteniendo a la inflorescencia. Las unidades están compuestas de pocas a algunas brácteas (denominadas glumas), cada una conteniendo una flor. Las flores son reducidas, bi o unisexuales (si es el caso las plantas son monoicas). El perianto ausente o está representado por tres a algunas cerdas o escamas. El androceo tiene uno a tres estambres. El gineceo de carpelos fusionados con ovario súpero y bi o tricarpelar, unilocular, el estigma comúnmente es bi o triramificado. Los frutos son aquenios o similares.

Especies en las lomas de la costa central: *Cyperus hermaphroditus* (Jacq.) Standl., *Cyperus rotundus* L., *Cyperus* sp. y *Cyperus odoratus* L.

21. Poaceae

Plantas de hábito herbáceo graminoide, de hábito anual o perenne, de escasos centímetros llega a 30 m de altura en los bambúes, los rizomas generalmente están presentes, profusamente ramificados. Los tallos erguidos por lo usual sin ramificación, entrenudos huecos o sólidos a lo largo (cañas). Las hojas son de inserción alterna, disposición dística, formada por una vaina, una lígula y una lámina. La vaina en la base es libre hacia los lados; las láminas divergen del tallo en el ápice de la vaina, planas o enrolladas, la base se angosta y forma pseudopecíolo; la lígula varía de membranacea a una franja de tricomas, ausente en ocasiones; las células de la epidermis en ocasiones acumulan sílice. Las inflorescencias son del tipo compuestas, conformadas por unidades básicas (las espiguillas). Brácteas están presentes, son dísticas, dos (las glumas) en la parte basal de cada espiguilla y otras dos debajo de cada flor (la lema y pálea). Las espiguillas presentan un eje corto (raquilla), dos brácteas en la base (glumas). Presentan uno o más antecios que consisten en una flor, una lema y una pálea (brácteas basales). Las flores al inicio encerradas por lema y pálea, las que se abren durante la antesis y se cierran después de la polinización. Muy frecuente se presentan aristas en las lemas,

glumas o en ocasiones en las páleas. Las flores son bi o unisexuales, con frecuencia consisten en lodículas y en órganos de reproducción, dos o tres lóculas basales en la flor (ubicadas donde estarían los pétalos), se ubican por encima de la unión entre lema y pálea, se hincha en la antesis y produce que la lema y pálea se separen y se expongan los estambres y el pistilo, los que se marchitan luego de la antesis. El androceo usualmente uno a tres hasta seis estambres con filamentos usualmente libres, anteras grandes. El gineceo con carpelos fusionados y el ovario súpero, bi o tricarpelar y unilocular, uno a tres estigmas muy ramificados. Los frutos son una cariopse, con delgadas paredes, sin dehiscencia, con el pericarpo fuertemente fusionado y encierra la única semilla.

Especies en las lomas de la costa central: *Agrostis koelerioides* É. Desv., *Avena barbata* Pott ex Link, *Avena sterilis* L., *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf, *Briza minor* L., *Bromus catharticus* Vahl, *Bromus striatus* Hitchc., *Cenchrus ciliaris* L., *Cenchrus echinatus* L., *Cenchrus myosuroides* Kunth, *Cenchrus* sp., *Chloris gayana* Kunth, *Chloris halophila* Parodi, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, *Distichlis spicata* (L.) Greene, *Echinochloa colona* (L.) Link, *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Eragrostis attenuata* Hitchc., *Eragrostis mexicana* (Hornem.) Link, *Eragrostis peruviana* (Jacq.) Trin., *Eragrostis* sp., *Eriochloa pacifica* Mez, *Festuca megalura* Nutt., *Gastridium ventricosum* (Gouan) Schinz & Thell., *Lamarckia aurea* (L.) Moench, *Nassella mucronata* (Kunth) R.W. Pohl, *Paspalum flavum* J. Presl, *Paspalum penicillatum* Hook. f., *Paspalum pygmaeum* Hack., *Paspalum vaginatum* Sw., *Paspalum humboldtianum* Flüggé, *Poa annua* L., *Poa infirma* Kunth, *Polypogon interruptus* Kunth, *Polypogon viridis* (Gouan) Breistr., *Rostraria trachyantha* (Phil.) Tzvelev ex Soreng, *Setaria lachnea* Hack., *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv., *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen, *Sporobolus indicus* (L.) R.Br., *Stipa* sp., *Stipa pachypus* Pilg., *Trichoneura weberbaueri* Pilg., *Trisetum spicatum* (L.) K. Richt., *Vulpia australis* (Nees) C.H. Blom, *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmel. y *Vulpia* sp.

Eudicotiledóneas

22. Apiaceae

Plantas principalmente herbáceas, a veces arbustivas o de hábito rastrero, con raíces tuberosas o pueden tener forma de cojines, muy pocas veces arbóreas. Las hojas suelen ser opuestas, con frecuencia son grandes, tienen vaina en la base y son pecioladas, con lámina pinnati- o palmati- disecta. Las inflorescencias por lo común en umbelas, también cabezuelas, tienen un involucre en la base de la umbela, y tienen bractéolas por abajo de las umbelulas. Presentan flores muy agrupadas. Las flores son de tamaño pequeño, regulares y bisexuales. Cáliz con cinco sépalos, con frecuencia reducidos (pero prominentes en el género *Eryngium*). La corola tiene cinco pétalos, por lo común de color blanco, amarillo, azul o rojo-violeta, tienen base unguiculada, cónica. El androceo formado por cinco 5 estambres, con dehiscencia longitudinal. El gineceo de carpelos fusionados, el ovario es ínfero, bicarpelar, bilocular, estilos más o menos abultados en un estilopodio, nectarífero. Los frutos son esquizocarpos, por lo común comprimidos o aplanados, a veces globosos o cilíndricos, dos mericarpos.

Especies en las lomas de la costa central: *Bowlesia palmata* Ruiz & Pav., *Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson, *Cyclospermum laciniatum* (DC.) Constance, *Daucus montanus* Humb. & Bonpl. ex Spreng., *Domeykoa amplexicaulis* (H. Wolff) Mathias & Constance, *Domeykoa saniculifolia* Mathias & Constance, *Eremocharis longiramea* (H. Wolff) I. M. Johnst., *Eremocharis piscoensis* Mathias & Constance y *Spananthe paniculata* Jacq.

23. Araliaceae

Plantas de hábito arbustivo, lianas o árboles, a veces hierbas y hemiepipfitas. Usualmente tiene estípulas. Las hojas son alternas y espiraladas, pinnati o palmati-compuestas y también simples, en algunas ocasiones disectas o lobadas, el margen es entero o aserrado, la nerviación es pinnada o palmada. Las inflorescencias son determinadas, forman umbelas simples organizadas en racimos, espigas o panículas. Las flores son actinomorfas, en general bisexuales, pocas veces unisexuales (monoicas o dioicas), de tamaño pequeño. Cáliz con cinco sépalos, libres y muy reducidos. La corola formada por cinco pétalos libres, desarrollados desde un primordio anillado. El androceo tiene cinco

estambres de filamentos libres. El gineceo tiene dos o cinco carpelos fusionados formando un ovario ínfero, los estilos forman una estructura secretora de néctar (estilopodio) encima del ovario. Los frutos son bayas globosas o drupas, a veces un esquizocarpo drupáceo.

Especie en las lomas de la costa central: *Hydrocotyle bonariensis* Lam.

24. Asteraceae

Planta de hábito principalmente herbáceo y arbustivo, también especies arbóreas, enredaderas, lianas, epífitas y raro acuáticas. Con frecuencia presentan canales de resina y laticíferos. Estípulas ausentes. Las hojas de inserción variada, simples, en ocasiones fuertemente lobuladas o disectadas, con un márgenes enteros o dentados. Las inflorescencias típicamente en cabezuelas (capítulos) rodeadas por un involucre de brácteas (o filarios), estos capítulos están ordenados en inflorescencias secundarias. Las flores pueden diferenciarse en las marginales y las discales (centro del capítulo), son actinomorfas o zigomorfas, uni o bisexuales, en algunas ocasiones no fértiles. El cáliz con modificado formando un pappus (capilar, barbado, piloso, plumoso). La corola tiene cinco pétalos fusionados de forma radial y tubular (flor del disco) o de forma zigomorfa y bilabiada o unilabiada, también formando una corola bilateral ligular. Presentan capítulos sólo con flores del disco o con flores discoideas centrales y con radiales periféricas las que son femeninas o no fértiles, o solamente con flores de tipo ligulado. El androceo presenta usualmente cinco estambres de filamentos libres con anteras por lo común fusionadas (formando el sinantéreo), presentan frecuentemente apéndices en el ápice o en la base que forman una estructura tubular que rodea el estilo donde almacena el polen a través de cual el estilo se desarrolla y empuja el polen hacia afuera para exponerlo a los polinizadores. El ovario con carpelos libres formando un ovario ínfero, bicarpelar, con estilos biramios. Presentan nectarios en el extremo apical del ovario. Los frutos son aquenios formado de un ovario de posición inferior (llamados cipselas) y con una corona de pappus persistente de variadas formas.

Especies en las Lomas de la costa central: *Achyrocline alata* (Kunth) DC., *Acmella alba* (L'Hér.) R.K. Jansen, *Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen, *Ageratina azangaroensis* (Shultz-Bip. ex Wedd.) R.M. King & H. Rob., *Ageratina sternbergiana* (DC.) R. M. King & H. Rob., *Ageratum conyzoides* L., *Ambrosia dentata* (Cabrera) M. O. Dillon, *Ambrosia*

cumanensis Kunth, *Baccharis linearifolia* (Lam.) Pers., *Baccharis* sp., *Baccharis salicifolia* (Ruiz & Pav.), *Bidens pilosa* L., *Bidens* sp., *Chionopappus benthamii* S. F. Blake, *Cotula australis* (Sieber ex Spreng.) Hook. f., *Eclipta prostrata* (L.) L., *Encelia* aff. *pilosiflora* S.F. Blake, *Encelia canescens* Lam., *Erigeron leptorhizon* DC., *Erigeron* sp., *Erigeron bonariensis* L., *Galinsoga caligensis* Canne-Hill., *Galinsoga parviflora* Cav., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav., *Gamochaeta americana* (Mill.) Wedd., *Gamochaeta purpurea* (L.) Cabrera, *Gnaphalium dombeyanum* DC., *Heterosperma diversifolium* Kunth, *Jungia axillaris* (Lag. ex DC.) Spreng., *Lactuca serriola* L., *Lomanthus abadianus* (DC.) B. Nord. & Pelser, *Lomanthus icaensis* (H. Beltrán & A. Galán) B. Nord., *Lomanthus lomincola* (Cabrera) B. Nord. & Pelser, *Lomanthus okopanus* (Cabrera) B. Nord., *Lomanthus* sp., *Lomanthus subcandidus* (A. Gray) B. Nord., *Lomanthus truxillensis* (Cabrera) B. Nord., *Mikania micrantha* Kunth, *Onoseris humboldtiana* Ferreyra, *Onoseris* sp., *Ophryosporus floribundus* (DC.) R. M. King & H. Rob., *Ophryosporus peruvianus* (J. F. Gmel.) R. M. King & H. Rob., *Ophryosporus pubescens* (Sm.) R. M. King & H. Rob., *Philoglossa peruviana* DC., *Philoglossa purpureodisca* H. Rob., *Picrosia longifolia* D. Don, *Polyachyrus fuscus* (Meyen) Walp., *Pseudognaphalium* sp., *Senecio* sp., *Senecio calcensis* Cabrera & Zardini, *Sigesbeckia flosculosa* L'Hér., *Sigesbeckia orientalis* L., *Sonchus oleraceus* L., *Stevia melissiaefolia* (DC.) Sch. Bip., *Syncretocarpus sericeus* (DC.) S.F. Blake, *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav., *Trixis cacalioides* (Kunth) D. Don, *Verbesina saubinetioides* S. F. Blake, *Verbesina* sp., *Villanova oppositifolia* Lag. y *Villanova titicacensis* (Meyen & Walp.) Walp.

25. Campanulaceae

Las plantas son hierbas, arbustos, arbolitos, árboles, lianas o en rosetas gigantes. Presencia de látex lechoso. Presenta pelos unicelulares o uniseriados. Ausencia de estípulas. Las hojas son alternas, comúnmente simples, presentan láminas en ocasiones pinnatífidas, el borde entero o con dientes. Las flores son solitarias o en inflorescencias racimosas con brácteas similares a hojas, presentan bractéolas desarrolladas y membranáceas. Las flores son irregulares, bisexuales, llamativas con hipantio presente, alargado y con pedicelo. El cáliz adnado al ovario, pentalobado. La corola en la mayoría de las veces tubular, con el tubo recto o recurvado, parte superior o lateralmente

abierta, pentalobada, unilabiada, bilabiada, con un espolón nectarífero en algunos casos. El androceo compuesto por cinco estambres, fusionados en una columna. El gineceo con carpelos fusionados, con un ovario ínfero, bicarpelar, uni o bilocular, un estilo rodeado por los estambres. Los frutos son cápsulas o bayas.

Especies en las lomas de la costa central: *Lobelia decurrens* Cav., *Triodanis biflora* (Ruíz & Pav.) Greene y *Triodanis perfoliata* (L.) Nieuwl.

26. Boraginaceae

Plantas herbáceas o subarborescentes (a veces algunos árboles), presentan un indumento típico de setas unicelulares y de color blanco, pocas veces tienen superficies glabras o seríceas, en ocasiones con tricomas glandulares. El tallo es terete. Las hojas son alternas, pocas veces opuestas, enteras, sin estípulas. Las inflorescencias son cimosas, con cimas escorpioides, densas cuando tienen flores y pueden ser laxas cuando tienen frutos. Las flores son hermafroditas, actinomorfas o zigomorfas. El cáliz tiene cinco sépalos fusionados. La corola tiene cinco pétalos fusionados, de morfología rotácea, o en forma de estrella, campana, embudo, tubo, infundíbulo o hipocrateriformes. El androceo compuesto por cinco estambres insertos y en alternancia con los lobos de la corola. El gineceo bicarpelar, ovario súpero, con cuatro o dos lóculos. El fruto una tetranúcula con una semilla por núcula o una dinúcula.

Especies en las lomas de la costa central: *Cryptantha granulosa* (Ruíz & Pav.) I. M. Johnst., *Cryptantha limensis* (A. DC.) I. M. Johnst., *Cryptantha* sp., *Euploca pilosa* (Ruiz & Pav.) Luebert, *Heliotropium adenogynum* I.M. Johnst., *Heliotropium angiospermum* Murray, *Heliotropium arborescens* L., *Heliotropium curassavicum* L., *Heliotropium ferreyrae* I. M. Johnst., *Heliotropium indicum* L., *Heliotropium rufipilum* (Benth.) I.M. Johnst., *Heliotropium* sp, *Heliotropium submolle* Klotzsch, *Heliotropium lanceolatum* Ruiz & Pav., *Johnstonella parviflora* (Phil.) Hasenstab & M.G. Simpson, *Pectocarya lateriflora* (Lam.) DC., *Pectocarya linearis* (Ruiz & Pav.) DC., *Tiquilia dichotoma* (Ruíz & Pav.) Pers., *Tiquilia ferreyrae* (I. M. Johnst.) A. T. Richardson, *Tiquilia litoralis* (Phil.) A. T. Richardson, *Tiquilia* sp y *Tournefortia microcalyx* (Ruíz & Pav.) I. M. Johnst.

27. Namaceae

Plantas arbustivas o árboles pequeños, generalmente densamente pubescentes con tricomas glandulares. Las hojas alternas, simples, subsésiles a pecioladas distintivamente alargadas, el margen completo a aserrado o lobulado, en general densamente pubescentes. Las inflorescencias son tirsoideas, a veces congestionadas. Las flores son pentámeras y bisexuales. El cáliz con lóbulos unidos en la base. La corola de pétalos fusionados, blanca a púrpura o lavanda, de forma tubular, infundibuliforme a campanulada. El androceo tiene cinco estambres adnados al tubo de la corola. El gineceo es bicarpelar y bilocular. El fruto es una cápsula loculicida y septicida.

Especie en las lomas de la costa central: *Nama dichotoma* (Ruíz & Pav.) Choisy

28. Brassicaceae

Plantas herbáceas en pocos casos subarborescentes o lianas. Suelen ser perennes, rizomatosas o con tubérculos. Los tallos son principalmente erguidos, en ocasiones se arrastran. No presentan estípulas. Las hojas suelen tener inserción alterna, pocas veces opuesta o en verticilos, láminas raramente divididas. Las inflorescencias son terminales, raramente axilares con frecuencia en racimos corimbosos, corimbos o flores solitarias. Las flores son por lo común actinomorfas, bisexuales. El cáliz trisépalo con sépalos libres, raramente unidos en un tubo. La corola típicamente cruciforme, tripétala, muy raro sin corola o una vestigial (*Lepidium*), se alterna con los sépalos. El androceo de seis estambres (variable en *Lepidium*), tetradínamos, presentan glándulas nectaríferas. El gineceo con dos carpelos fusionados, con ovario súpero. Los frutos son por lo común cápsulas con dos valvas, denominadas silículas (o silicuas, según el tamaño).

Especies en las lomas de la costa central: *Brassica* sp., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Cremolobus chilensis* (Lag. ex DC.) DC., *Dictyophragmus* aff. *lactuoides* (Förther & Weigend) Al-Shehbaz, *Dictyophragmus englerianus* (Muschl.) O. E. Schulz, *Lepidium chichicara* Desv., *Lepidium cyclocarpum* Thell., *Lepidium virginicum* L. y *Sisymbrium orientale* L.

29. Capparaceae

Son plantas herbáceas de hábito anual o perenne, también arbustivas, arbóreas o lianescentes. Presentan hojas alternas, algunas veces son opuestas, no divididas o tres a nueve digitadas, no tienen estípulas o con algunas rudimentarias, raro se transforman en espinas o en glándulas. Las flores son completas o en ocasiones unisexuales abortivas. Las flores son regulares o irregulares, tetrámeras, en inflorescencias racimosas, corimbos o en panículas. El cáliz presenta cuatro sépalos a veces dos o seis, libres o soldados en la base. La corola de cuatro pétalos libres, a veces dos o seis, que se alternan con los sépalos. Androceo de seis o más estambres en un andróforo, a veces acompañados por estaminodios. El gineceo con un ovario súpero, usualmente en un ginóforo o un androginóforo alargado. El fruto en cápsula o baya, en ocasiones drupáceo.

Especie en las lomas de la costa central: *Capparidastrium petiolare* (Kunth) Hutch.

30. Caricaceae

Son pequeños árboles poco ramificados y con látex lechoso. Los tallos tienen madera blanda, con una única capa de floema secundario. No tiene estípulas. Presentan hojas alternas, agrupadas distalmente, pueden ser simples, trifoliadas o palmaticompuestas con pecíolos elongados, tienen lámina de borde entero, dentado, palmatilobado o inciso. Las inflorescencias son axilares, cimosas, ramificadas. Las flores son actinomorfas, unisexuales (usualmente dioicas, en ocasiones monoicas o polígamas), en pocos casos son bisexuales. Cáliz con cinco sépalos fusionados basalmente. La corola con cinco de prefloración contorta o valvada, los pétalos están fusionados en un tubo elongado en flores masculinas o tubo corto o apenas libre en flores femeninas o bisexuales, usualmente de color blanco, amarillo o verde. El androceo formado por diez estambres epipétalos, en dos ciclos. El gineceo con cinco carpelos fusionados, ovario súpero, unilocular. Frutos son bayas.

Especie en las lomas de la costa central: *Vasconcellea candicans* (A. Gray) A. DC.

31. Cleomaceae

Plantas herbáceas pocas veces arbustivas, son especies anuales o perennes. Los tallos suelen ser erectos, a veces extendidos. Las hojas son alternas, dispuestas en espiral, por lo común palmadas y simples. Las inflorescencias en general racemosas, a veces planas o flores solitarias. Las flores son comúnmente bisexuales, actinomorfas o ligeramente zigomorfas. El perianto rotáceo a crateriformes, campanulados o urceolados. El cáliz de cuatro sépalos persistentes o deciduos. La corola de cuatro pétalos, unidos al receptáculo, imbricados. El androceo tiene numerosos estambres de seis a 27 a veces menos o más, filamentos libres o basalmente adherido al ginóforo o androgínóforo, anteras con dehiscencia longitudinal. El gineceo unicarpelar, bilocular, ovario súpero, un estilo. Los frutos son capsulares o núculas (generalmente estipulados por alargamiento del ginóforo).

Especie en las lomas de la costa central: *Cleome chilensis* DC.

32. Tropaeolaceae

Plantas trepadoras herbáceas, con frecuencia con raíces tuberosas. Plantas dioicas. Las hojas son simples, de inserción alterna, presentan estípulas, hojas enteras a menudo peltadas o profundamente lobuladas. Flores solitarias o inflorescencias axilares con pocas flores. Las flores son muy vistosas y coloridas, hermafroditas, por lo común zigomorfas. El cáliz con cinco sépalos unidos formando un espolón. La corola con cinco pétalos, los tres inferiores con marcas lineales hacia el centro de la flor. Androceo con ocho estambres, en cuatro pares opuestos y alternados con los pétalos, filamentos libres. El gineceo tri carpelar y trilocular, el ovario supero. Los frutos son esquizocarpos carnosos, que se dividen en tres partes aladas.

Especies en las lomas de la costa central: *Tropaeolum minus* L., *Tropaeolum* sp.

33. Aizoaceae

Planta herbáceas o subarbustivas, pueden ser de hábito anual o perenne, presentan succulencia. No tienen estípulas o son de tamaños pequeños. Tienen hojas de inserción opuesta, simples con las láminas tienen una vaina en la base, fusionada y de margen entero. Flores solitarias o en inflorescencias cimosas. Las flores son actinomorfas y

bisexuales. Perigonio con cinco tépalos a veces tres u ocho, fusionados basalmente. El androceo tiene de cinco a muchos estambres, los más externos petaloideos. El gineceo de carpelos fusionados, el ovario es súpero o ínfero, bi a pentacarpelar, los lóculos y los estilos presentan el mismo número que carpelos. Los frutos son cápsulas de dehiscencia loculicida, a veces septicida.

Especies en las lomas de la costa central: *Tetragonia crystallina* L'Hér. y *Tetragonia microcarpa* Phil.

34. Amaranthaceae

Plantas de hábito herbáceo, subarborescente o arbustivo, raramente árboles. Con frecuencia son suculentas. No tienen estípulas. Tienen hojas alternas y espiraladas, también pueden ser opuestas. Hojas simples, de borde entero, aserrado o lobado, a veces suculentas. La nerviación es pinnada. Presentan inflorescencias determinadas, en cimas, espigas, panículas, tirso, o densas cabezuelas. Tienen una bráctea. Las flores son actinomorfas, bisexuales (pocas veces unisexuales), son pequeñas. Perigonio con cinco tépalos, a veces en menor número o no se presentan en flores masculinas, libres, de color verde y textura herbácea o carnosa, también de color blanco (o rojizo). El androceo con tres o cinco estambres, opuestos a tépalos. El gineceo tiene carpelos fusionados, con un ovario súpero, bi o tricarpelar, unilocular. Los frutos son aquenios, utrículos o cápsulas circuncisas, asociado comúnmente a un perianto que persiste.

Especies en las lomas de la costa central: *Alternanthera albotomentosa* Suess., *Alternanthera halimifolia* (Lam.) Standl. ex Pittier, *Alternanthera porrigens* (Jacq.) Kuntze, *Alternanthera pubiflora* (Benth.) Kuntze, *Alternanthera* sp., *Amaranthus celosioides* Kunth, *Amaranthus viridis* L., *Atriplex peruviana* Moq., *Atriplex rotundifolia* Dombey ex Moq., *Atriplex semibaccata* R.Br., *Chenopodiastrum murale* (L.) S. Fuentes-B., Uotila & Borsch, *Chenopodium petiolare* Kunth, *Chenopodium* sp., *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants y *Suaeda foliosa* Moq.

35. Basellaceae

Plantas de hábito herbáceo perenne, presentan rizomas por lo común tuberosos. Los tallos trepan y no tienen tricomas. Las hojas son de inserción alterna, de forma ovada o cordiforme, siempre enteras. Las inflorescencias son axilares y racimosas. Las flores son

hermafroditas y actinomorfas. Cáliz con dos sépalos. Corola de cinco pétalos. El androceo de cinco estambres unidos basalmente a los pétalos. Gineceo con ovario súpero, de un lóculo y tricarpetal. El fruto es carnoso y monospermo.

Especie en las lomas de la costa central: *Anredera diffusa* (Moq.) Sperling.

36. Cactaceae

Plantas de crecimiento herbáceo, arbustivo, arbóreo, trepadoras o epífitas, principalmente son globosas, cilíndricas o en forma de columnas. Las espinas están reemplazadas por las hojas. Tienen tallos fotosintéticos, por lo común gruesos y suculentos, simples o ramificados, con segmentos (artejos) cilíndricos o aplanados. Presentan areolas que son tallos muy reducidos, normalmente con espinas, tricomas o flores. Las espinas son rectas, curvas, retorcidas, rígidas o hirsutas, en ocasiones muy flexibles. Las hojas usualmente no visibles (transformadas en espinas). Las flores solitarias, raro en inflorescencias paniculadas, cimosas o subcorimbosas. Las flores son actinomorfas, bisexuales, tubo floral presente, los tépalos numerosos y de colores, verdosos, blancos, amarillos, naranjas, rojos o purpúreos, violáceos, raros de color marrón. El androceo tiene muchos estambres unidos a la parte interior del tubo floral, las anteras tienen dehiscencia a lo largo. El gineceo de bi a multicarpelar, con carpelos fusionados formando un ovario usualmente ínfero y unilocular. Los frutos son indehiscentes o dehiscentes, con su superficie generalmente con espinas, gloquídeos, tricomas, tubérculos o escamosas, la pared y el pericarpo suelen ser carnosos.

Especies en las lomas de la costa central: *Armatocereus matucanensis* Backeb., *Armatocereus procerus* Rauh & Backeberg, *Armatocereus* sp., *Cactaceae*, *Cleistocactus* sp., *Corryocactus brachypetalus* (Vaupel) Britton & Rose, *Cumulopuntia sphaerica* (C.F. Först.) E.F. Anderson, *Cylindropuntia tunicata* (Lehman) F.M. Knuth, *Haageocereus acanthus* (Vaupel) Backeberg, *Haageocereus decumbens* (Vaupel) Backeb., *Haageocereus lanugispinus* Ritter, *Haageocereus pseudomelanostele* (Werdermann & Backeberg) Backeberg, *Haageocereus* sp., *Haageocereus tenuis* F. Ritter., *Haageocereus multangularis* (Haw.) F. Ritter, *Islaya islayensis* (Förster) Backeberg, *Loxanthocereus acanthurus* (Vaupel) Backeberg, *Loxanthocereus convergens* Ritter, *Loxanthocereus*

sextonianus Backeberg, *Mila caespitosa* Britton & Rose y *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) Backeb.

37. Caryophyllaceae

Son plantas herbáceas, arbustivas o subarbustivas, mayormente hierbas anuales, bianuales o perennes. Los tallos son postrados o erectos, glabros o con varios grados de pubescencia, nudos engrosados, a veces con rizomas. Presentan estípulas escariosas. Las hojas son por lo común opuestas, menos frecuente arrosetada, a veces en verticilos, simples con borde entero. Las inflorescencias son cimosas, paniculadas, a veces capitadas, fasciculadas o umbeladas. Las flores son actinomorfas, por lo común bisexuales. Cáliz de cuatro o cinco sépalos libres o fusionados. La corola tiene cuatro o cinco pétalos libres cuando están presentes, blancas o rosadas. El androceo presenta estambres en igual o el doble de pétalos. El gineceo bi o pentacarpelar fusionados, ovario súpero, unilocular. Los frutos son capsulares o utrículos, las cápsulas dehiscentes valvares o por medio de dientes.

Especies en las lomas de la costa central: *Cerastium glomeratum* Thuill., *Cerastium holosteoides* Fr., *Cerastium* sp., *Cerastium fontanum* Baumg., *Drymaria paposana* Phil., *Drymaria* sp., *Drymaria divaricata* Kunth, *Polycarpon tetraphyllum* (L.) L., *Sagina apetala* Ard., *Silene gallica* L., *Spergularia congestifolia* I. M. Johnst., *Spergularia fasciculata* Phil., *Stellaria cuspidata* Willd. ex Schltdl., *Stellaria media* (L.) Vill., *Stellaria ovata* Willd. ex Schltdl. y *Stellaria* sp.

38. Montiaceae

Plantas herbáceas anuales o perennes, a menudo con hojas de roseta basales y suculentas. Las hojas a menudo con amplias bases de enganche con betalaina. Las inflorescencias terminales o axilares, cimosas o en flores simples. Cáliz de dos sépalos. Corola con cinco pétalos, pero también dos, tres, cuatro o seis. Androceo con el doble de estambres que pétalos. Ovario con dos a ocho carpelos, unilocular, súpero. Frutos cápsulas.

Especies en las lomas de la costa central: *Calandrinia alba* (Ruíz & Pav.) DC., *Calandrinia* sp., *Cistanthe lingulata* (Ruíz & Pav.) Hershk., *Cistanthe* sp., *Cistanthe paniculata* (DC.) Carolin ex M.A. Hershkovitz.

39. Nyctaginaceae

Plantas de hábito herbáceo, arbustivo a veces con espinas axilares. No presenta estípulas. Las hojas son opuestas, subopuestas, pocas veces verticiladas, hojas simples, por lo general al secar se quedan negras. Las inflorescencias son ramificadas, por lo general cimas. Por lo general presentan las flores formando pseudantios cimosos o incluso capitulados. Las flores son por lo común actinomorfas, son bisexuales o en ocasiones unisexuales (si es el caso son plantas dioicas), pentámeras. El cáliz tiene sépalos fusionados, generalmente de apariencia corolina, forma un tubo elongado. La corola está ausente. El androceo con estambres comúnmente en igual número y alternos a los lóbulos del cáliz, filamentos usualmente de diferente longitud. El gineceo unicarpelar, con ovario súpero, estilo largo y estigma capitado. El fruto es un diclesio (son aquenios recubiertos por el perianto en la madurez).

Especies en las lomas de la costa central: *Allionia incarnata* L., *Boerhavia coccinea* Mill., *Mirabilis campanulata* Heimerl, *Mirabilis expansa* (Ruíz & Pav.) Standl., *Mirabilis prostrata* (Ruíz & Pav.) Heimerl, *Mirabilis* sp., *Mirabilis viscosa* Cav., *Mirabilis ovata* (Ruiz & Pav.) Meigen.

40. Plumbaginaceae

Plantas principalmente herbáceas perennes o arbustivas, a veces trepadoras. No presentan estípulas. Las hojas de inserción alterna, en ocasiones en roseta basal, son hojas simples de margen entero o lobado. Las inflorescencias son terminales, en forma de panículas, racimos o en estructuras capituliformes. Las flores son actinomorfas y bisexuales, con frecuencia presentan heterostilia. El cáliz tiene cinco sépalos fusionados en un tubo que tiene cinco o diez costillas, comúnmente seco y membranáceo. La corola con cinco pétalos libres o fusionados en un tubo largo. El androceo con cinco estambres opuestos a los pétalos, las anteras presentan una dehiscencia longitudinal. Por otro lado, el gineceo es pentacarpelar con carpelos fusionados, el ovario es súpero, unilocular, cinco estilos. Los frutos son aquenios o cápsulas.

Especie en las lomas de la costa central: *Plumbago caerulea* Kunth.

41. Polygonaceae

Plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, trepadoras o lianas. Tallos de nudos gruesos. Las estípulas presentes y se fusionan para formar la ocrea (una vaina que circunda al tallo). Las hojas son de inserción alterna, en ocasiones verticilada u opuesta, de lámina simple y margen entero. Las inflorescencias por lo general son espigas, o son racimos, también panículas e incluso cabezuelas, las flores subtendidas por brácteas por lo general. Las flores son regulares, bi o unisexuales, relativamente pequeñas. Perigonio con tres o seis tépalos relativamente fusionados en un corto tubo. El androceo de dos a nueve estambres es usual con dos ciclos de tres, los filamentos fusionados o libres, las anteras tienen dehiscencia longitudinal. El gineceo es tricarpelar, presentan un ovario súpero, gamocarpelar, unilocular, uno o tres estilos. Los frutos son aquenios lenticulares o trígonos.

Especie en las lomas de la costa central: *Rumex spinosus* L.

42. Portulacaceae

Plantas herbáceas, subarborescentes o arbustivas pequeñas, más o menos suculentas. Los tallos son postrados a erectos. No presenta estípulas, pero sí tricomas, cerdas o escamas en las axilas foliares. Las hojas son alternas, espiraladas u opuestas, de lámina simple y más o menos suculentas, los márgenes enteros. Las flores son solitarias o en panículas, dicasios comunes pasando a monocasios terminales, por lo común de apariencia de espigas o racimos. Las flores son actinomorfas o algo zigomorfas, bisexuales. El cáliz formado por dos sépalos de tamaños desiguales. La corola tiene cinco pétalos, a veces dos o incluso doce. El androceo de cinco estambres opuestos a los pétalos con filamentos libres, pocas veces fusionados a la base del perianto, las anteras presentan una dehiscencia longitudinal. El gineceo es tricarpelar (a veces dos u ocho carpelos), los carpelos fusionados forman un ovario súpero o en el género *Portulaca* ínfero o semínfero, lóculos en igual número que los carpelos. Los frutos son cápsulas con una dehiscencia circuncisa o valvar.

Especies en las lomas de la costa central: *Portulaca oleracea* L. y *Portulaca pilosissima* Hook

43. Loasaceae

Las plantas son herbáceas, subarborescentes, raramente arbustivas o arbóreas, las hierbas anuales o perennes, a veces en roseta, en ocasiones con rizomas horizontales lignificados, por lo usual son plantas ramificadas desde la base. Tallos sólidos y erectos o flexibles y escandentes con indumento de gloquidios o pelos ásperos siempre presentes, tricomas urticantes en la mayoría de los géneros, pelos glandulares presentes ocasionalmente. No presentan estípulas, las pseudoestípulas presentes en algunas especies de *Nasa*. Las hojas tienen inserción opuesta en la parte inferior del tallo, alterna en la parte superior, poco común opuestas a todo a lo largo del tallo. Las inflorescencias son terminales, tirsoideas, por lo usual dicasios. Las flores son actinomorfas, bisexuales y vistosas, por lo común erectas, pero a veces péndulas. Cáliz típicamente cinco sépalos sépalos libres cerca de la base, en ocasiones unidos cerca del ápice. La corola con cinco pétalos bien desarrollados, por lo común libres, blancos, amarillos o rojos. El androceo con cinco, diez o más estambres de filamentos largos y anteras basifijas de dehiscencia longitudinal, presentan un disco nectarífero en el ápice del ovario. El gineceo con tres o cinco carpelos fusionados, el ovario ínfero a claramente súpero, unilocular, un estilo. Los frutos son cipselas o cápsulas, menos común un aquenio o nuez, las cápsulas dehiscentes por valvas apicales o valvas apicales más una loculicida.

Especies en las lomas de la costa central: *Loasa aspera* Ruiz & Pav., *Loasa nitida* Desr., *Mentzelia scabra* Kunth, *Nasa chenopodiifolia* (Desr.) Weigend., *Nasa urens* (Jacq.) Weigend. y *Presliophytum incanum* (Graham) Weigend.

44. Begoniaceae

Plantas de hábito herbáceo, terrestres, erguidas o también rastreras, epífitas, trepadoras o subarborescentes. Se trata de plantas con hábito perenne con frecuencia con tricomas y con succulencia, con estípulas grandes, membranáceas y persistentes. Las hojas son alternas, simples, comúnmente lobadas de base asimétrica y márgenes aserrados. Las inflorescencias son por lo común axilares, cimosas, vistosas y asimétricas. Las flores zigomorfas, unisexuales (con plantas monoicas), de colores rosado, rojizo o blanco. Las flores masculinas tienen un cáliz bisépalo petaloide, bipétalo usualmente con pétalos más pequeños que los sépalos, el androceo formado por cuatro o más

estambres parecidos a estigmas, anteras con dehiscencia longitudinal. Las flores femeninas tienen un perigonio de cuatro o cinco tépalos, el gineceo formado por carpelos fusionados, ovario ínfero con frecuencia es alado o con cuernos, tricarpelar a veces dos o seis, trilocular a veces dos o seis, tres estilos con tres estigmas pilosos y bífidos. Los frutos son cápsulas loculicidas, trilobadas, asimétricas y generalmente aladas.

Especies en las lomas de la costa central: *Begonia geraniifolia* Hook. y *Begonia octopetala* L'Hér.

45. Cucurbitaceae

Especies herbáceas o enredaderas de leño suave, los tallos y hojas a veces un poco succulentos. Presenta zarcillos rizados, sub-opuestos a la hoja en el nudo, sin estípulas. Las hojas son alternas, simples o palmaticompuestas con láminas palmatilobadas. Tricomas presentes en la superficie adaxial. Flores solitarias o formando inflorescencias axilares, se diferencian las masculinas de las femeninas en cimas, racimos, panículas o fascículos. Las flores son actinomorfas, unisexuales (monoicas) con hipantio. El cáliz con cinco sépalos, a veces tres o seis, fusionados a la base en hipantio. La corola con cinco pétalos que nacen del hipantio, libres o fusionados. El androceo presenta cinco estambres, filamentos libres o fusionados, anteras rectas hasta convolutas, libres o fusionadas en una cabeza. El gineceo con tres carpelos fusionados, ovario ínfero, uni o trilocular, igual número de estilos que carpelos. Los frutos son bayas (pepos, es decir grandes y con corteza coriácea) o cápsulas.

Especies en las lomas de la costa central: *Apodanthera ferreyrana* Mart. Crov., *Apodanthera weberbaueri* Harms, *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach, *Cyclanthera mathewsii* Arn. ex A. Gray, *Cyclanthera* sp. y *Sicyos baderoa* Hook. & Arn.

46. Caprifoliaceae

Plantas de hábito arbustivo (pequeños árboles), también enredaderas o hierbas. Las estípulas ausentes. Las hojas son de implantación opuesta, simples, borde entero, pinnati o palmatinervada, ausencia de pecíolos en pocas especies. Las flores son irregulares, bisexuales. El cáliz es diminuto, con cinco sépalos que se fusionan. La corola con cinco pétalos fusionados, frecuentemente bilobada arriba y trilobada abajo. El

androceo de cuatro a cinco estambres, los filamentos no tienen tricomas y están adnados a corola. El gineceo gamocarpelar, con ovario ínfero, tri o tetra carpelar. Los frutos son bayas o drupas.

Especies en las lomas de la costa central: *Valeriana chaerophylloides* Sm., *Valeriana interrupta* Ruíz & Pav. y *Valeriana pinnatifida* Ruíz & Pav.

47. Polemoniaceae

Plantas herbáceas a veces arbustivas o lianas. Las hierbas perennes, escasas son perennes. Los tallos y las hojas son glandulares y viscosas, con frecuencia con un olor fuerte. Las hojas de inserción alterna, por lo general simples o pinnadas, el margen entero a lobulado o aserrado e incluso espinulosa. Las estípulas son ausentes. Las inflorescencias cimosas, en racimos paniculados o capitados. Las flores son pentámeras, por lo general actinomorfas, raro zigomorfas, siempre hermafroditas. El cáliz y la corola connados. El androceo con cinco estambres adnados a la corola. El gineceo con ovario insertado en un disco nectarífero, tricarpelar, con carpelos fusionados, trilocular. El fruto es una cápsula dehiscente, a veces con un ala marginal conspicua.

Especie en las lomas de la costa central: *Gilia laciniata* Ruíz & Pav.

48. Primulaceae

Especies de plantas arbóreas, arbustivas, subarbustivas y herbáceas perennes. Presentan cavidades secretoras en las hojas, flores e incluso en frutos, en ocasiones con tricomas glandulares. No presentan estípulas. Hojas simples con lámina coriácea, márgenes dentado-serrados, en ocasiones lobados. Las inflorescencias pueden ser racimos, umbelas o panículas. Las flores son por lo general actinomorfas, bisexuales. El cáliz con cuatro o cinco sépalos libres o fusionados. La corola con cuatro o cinco pétalos libres o fusionados. El androceo con cuatro o cinco estambres, opuestos a los lóbulos de la corola, con filamentos adnados a la corola y anteras con dehiscencia poricida o longitudinal. El gineceo tri o pentacarpelar, con carpelos fusionados, el ovario súpero. Los frutos son cápsulas de apertura valvar o bayas o drupas.

Especie en las lomas de la costa central: *Lysimachia arvensis* (L.) U. Manns & Anderb.

49. Fabaceae

Plantas de morfología muy variada se caracterizan por hojas simples a compuestas (pinnadas, raramente palmadas o bipinnadas), uni o trifoliadas, con estípulas presentes o desarrolladas en espinas. Las flores pueden ser actinomorfas o zigomorfas, bisexuales. Ovario unicarpelar, súpero o medio. Flores son pentámeras, dispuestas individualmente o en racimos, espigas o cabezas. La característica principal que unifica a la familia es el fruto, la legumbre que suele ser una vaina de un solo lóculo, con una placentación parietal a lo largo de la sutura adaxial, típicamente secas y dehiscentes a lo largo de una o ambas suturas, en algunas especies las vainas están constreñidas en secciones de una semilla (lomentos) o son indehiscentes (sámaras, drupas o aquenios). Las Fabaceae se han dividido tradicionalmente en tres subfamilias, Caesalpinioideae, Mimosoideae y Papilionoideae.

Especies en las lomas de la costa central: *Astragalus triflorus* (DC.) A. Gray, *Calliandra* sp., *Coursetia weberbaueri* Harms, *Crotalaria incana* L., *Dalea cylindrica* Hook., *Dalea onobrychis* DC., *Dalea smithii* (J.F. Macbr.) J.F. Macbr., *Dalea* sp., *Desmodium limense* Hook., *Hoffmannseggia arequipensis* Ulibarri, *Hoffmannseggia miranda* Sandwith, *Hoffmannseggia prostrata* Lagerh. ex DC., *Hoffmannseggia* sp., *Lathyrus magellanicus* Lam., *Leptospron adenanthum* (G. Mey.) A. Delgado, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urb., *Medicago polymorpha* L., *Mimosa albida* Humb & Bonpl. Willd., *Parkinsonia aculeata* L., *Poissonia weberbaueri* (Harms) Lavin., *Prosopis* sp., *Senna birostris* (Vogel) H. S. Irwin & Barneby, *Senna incarnata* (Pav. ex Benth.) H.S. Irwin & Barneby, *Tara spinosa* (Feuillée ex Molina) Britton & Rose, *Trifolium repens* L., *Vachellia macracantha* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger, *Vicia graminea* Sm., *Vicia lomensis* J. F. Macbr., *Weberbauerella brongniartoides* Ulbr. y *Weberbauerella raimondiana* Ferreyra.

50. Polygalaceae

Plantas herbáceas, subarborescentes, arbustivas o lianescentes. No presenta estípulas. Las hojas con frecuencia son alternas, simples, algunas veces son escamiformes o aciculares, con margen entero. Las inflorescencias frecuentemente racimos o panículas. Las flores son por lo general zigomorfas, a veces actinomorfas, bisexuales. El cáliz con cinco

sépalos libres a veces un poco fusionados, con frecuencia caducos, los dos sépalos internos más grandes y petaloides. La corola con cinco, cuatro o tres pétalos. El androceo usualmente ocho estambres, filamentos fusionados, al menos parcialmente, nectario anular frecuente. El gineceo bi o carpelar, con carpelos fusionados, el ovario es súpero, bilocular. Los frutos son cápsulas, a veces bayas, drupas o sámaras.

Especies en las lomas de la costa central: *Monnina macrostachya* Ruiz & Pav., *Monnina pterocarpa* Ruiz & Pav.

51. Apocynaceae

Plantas de hábito herbáceo, arbustivo, arbóreo, enredaderas o lianas. Presencia de látex lechoso. Las hojas son opuestas, a veces verticiladas o alternas, simples con márgenes enteros. Las inflorescencias son determinadas, en panículos, racimos, corimbiformes o en umbelas, pocas veces solitarias. Las flores por lo común regulares y bisexuales, pentámeras (exceptuando al gineceo). Cáliz con cinco sépalos, que se fusionan (al menos basalmente), presenta coláteres internos en la base o fusionados a los sépalos. Corola con cinco pétalos que se fusionan (al menos basalmente), forma de túbulo o de embudo, urceolada, en campana, roseta o reflexa. Presenta una corona ginostegial con frecuencia. Androceo con cinco estambres que se fusionan a los pétalos de manera alterna, se unen al tubo de la corola, usualmente dos tecas de dehiscencia longitudinal o apical, nectarios presentes. Gineceo de ovario súpero, raramente seminífero, unilocular, bicarpelar, carpelos comúnmente libres. Los frutos son folículos pareados, frecuentemente sólo uno desarrollado o cápsulas, bayas o drupas.

Especies en las lomas de la costa central: *Asclepias curassavica* L.y *Philibertia solanoides* Kunth.

52. Gentianaceae

Familia de plantas de tamaño reducido, hierbas de ciclo anual o perenne, a veces son arbustivas o arbóreas pequeñas, algunas pocas especies no son fotosintéticas y utilizan materia orgánica muerta. Presenta coláteres foliares axilares y en la base del cáliz, éstos producen resinas para proteger las yemas y el ápice caulinar. No presentan estípulas, pero en su mayoría tienen una línea entre los peciolos o una ócrea pequeña que conecta las bases foliares. Las hojas son generalmente de posición opuesta, raro alternas,

simples, la lámina con frecuencia es coriácea, aplanada, con margen entero o a veces dentado. Flores solitarias o reunidas en inflorescencias tipo cimas dicotómicamente ramificadas, espigas, menos frecuentemente racimos. Las flores son por lo común actinomorfas, bisexuales, tetra o pentámeras. El cáliz es tubular, se fusiona basalmente (raro libre), frecuentemente tienen glándulas en cresta o con forma de alas. La corola con pétalos fusionados, con frecuencia llamativa y con colores brillantes, tiene forma tubular, o con forma de embudo o arrosetada. El androceo presenta igual número de estambres que lóbulos tiene la corola, estos estambres suelen ser libres, y se insertan en la parte tubular de la corola. El gineceo con carpelos fusionados, bicarpelar, el ovario es súpero. Los frutos son cápsulas, bayas o son secos e indehiscentes.

Especie en las lomas de la costa central: *Centaurium erythraea* Rafn.

53. Rubiaceae

Plantas arbóreas, arbustivas y con menor frecuencia lianas, enredaderas y hierbas, algunas especies epífitas o acuáticas. Típicamente tiene estípulas con frecuencia caducas y representadas por cicatrices, por lo común intrapeciolares, presentan coláteres estipulares en la mayoría que producen resinas. Las hojas de inserción opuesta, raro verticilada, hojas decusadas, simples con márgenes enteros. Flores simples o con inflorescencias variadas, cimas, panículas, umbelas, racimos, espigas o capítulos. Las flores por lo común son actinomorfas, raramente zigomorfas, comúnmente bisexuales, menos frecuente son unisexuales en plantas dioicas. El cáliz cupular o tubular corto. La corola tiene pétalos fusionados, de forma hipocrateriforme, tubular, campanulada, infundibuliforme o muy raro urceolada, por lo común actinomorfa. El androceo con estambres en un número igual que lóbulos tiene la corola, verticilo estaminal simple con los filamentos adnados a la corola, anteras presentan una dehiscencia longitudinal. El gineceo de dos carpelos fusionados, el ovario ínfero. Los frutos son bayas carnosas o correosas, drupas, también cápsulas loculicidas, septicidas o transversas, a veces samaroides, pseudosámaras, esquizocarpos o sincarpos.

Especies en las lomas de la costa central: *Arcytophyllum thymifolium* (Ruíz & Pav.) Standl., *Galium aparine* L. y *Galium hypocarpium* (L.) Endl. ex Griseb.

54. Geraniaceae

Plantas herbáceas pequeñas a medianas o a veces arbustos, erectas o rastreras. Generalmente tiene estípulas. Las hojas son alternas, simples, láminas palmatilobadas, en ocasiones pinnatífidas o trifidas, el borde es aserrado o serrulado. Las inflorescencias son axilares, cimas en ocasiones flores solitarias, raramente fascículos terminales. Las flores son actinomorfas, a veces zigomorfas, bisexuales o en ocasiones unisexuales, con frecuencia vistosas. El cáliz tiene cinco sépalos fusionados. La corola con cinco pétalos libres, comúnmente en tonos de azul o púrpura, a veces rojos o amarillos. Los nectarios alternan con pétalos. El androceo con diez estambres, en dos o tres verticilos externos a veces reducido a estaminodios, los filamentos por lo común basalmente fusionados, anteras con dehiscencia longitudinal. El gineceo con cinco carpelos fusionados, el ovario es súpero, pentalocular, estilo solitario. Los frutos son esquizocarpos pentámeros o cápsulas loculicidas.

Especies en las lomas de la costa central: *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér., *Erodium malacoides* (L.) L'Hér., *Erodium moschatum* (L.) L'Hér. y *Geranium limae* R. Knuth.

55. Acanthaceae

Plantas de hábito principalmente terrestres. Herbáceas perennes, arbustos, a veces árboles o trepadoras. Tienen tallos teretes o son cuadrangulares cuando jóvenes. Con frecuencia presentan brácteas o bractéolas. Los tallos tienen nudos, algunas veces con espinas. No presentan estípulas. Las hojas son usualmente opuestas y decusadas o en ocasiones verticiladas, simples, sésiles o pecioladas. Presentan margen entero, raramente espino-dentado. Tienen flores solitarias o inflorescencias en espigas, cimas, racimos o tirso, suelen estar agrupadas en las axilas de brácteas foliosas de brillantes colores, en ocasiones encierran el tubo de la corola, a veces presentan dos bractéolas. Las flores pueden ser actinomorfas, zigomorfas o algo intermedio, son bisexuales. El cáliz de cinco sépalos fusionados tetra o pentalobados. La corola de pétalos fusionados, con un tubo en forma de cilindro o embudo, a veces curvado, limbo pentalobado o bilabiado con un labio superior con dos lóbulos y uno inferior con tres. El androceo de 2 ó 4 estambres, epipétalos, pueden estar incluidos dentro del tubo de la corola o pueden estar exsertos de la corola, con frecuencia didínamos. Filamentos libres o connados

basalmente en pares, las anteras con una o dos, en el segundo caso son paralelas o perpendiculares, longitudinalmente dehiscentes, estaminodios y disco nectarífero anular usualmente presentes. El gineceo tiene carpelos fusionados y el ovario súpero, bicarpelar y bilocular con un estilo simple, filiforme con estigma en forma de embudo. El fruto es una cápsula loculicida o drupa.

Especies en las lomas de la costa central: *Dicliptera montana* Lindau., *Dicliptera* sp, *Dicliptera tomentosa* (Vahl) Nees, *Dyschoriste repens* (Nees) Kuntze y *Ruellia pacifica* Svenson.

56. Bignoniaceae

Plantas con frecuencia lianas o árboles (generalmente deciduos), a veces arbustos y herbáceas. Los tallos son cilíndricos o angulosos. No presenta estípulas, aunque tienen yemas modificadas en estructuras estipulares (pseudostípulas). Las hojas pueden ser opuestas o verticiladas, pocas veces alternas, siempre son compuestas (palmadas, pinnadas, bi o trifoliadas o bi o triternadas), muy raro simple. Las inflorescencias en panículas, cimas y tirso. En pocas especies son flores solitarias. Las flores son por lo usual zigomorfas y bisexuales. El cáliz tiene sépalos usualmente cupulares, espatáceos, tubulares o urceolados. La corola es vistosa, de pétalos unidos, generalmente con forma de embudo, pentálobada, crema, blanca, amarilla, naranja, rosa, violeta, roja, verde o azulada. El androceo tiene cuatro estambres didínamos, anteras con dos tecas. El gineceo con dos carpelos fusionados y ovario súpero, bilocular, estilo alargado. Los frutos son cápsulas secas, dehiscente bivalvar, a veces pepos de cáscara dura.

Especies en las lomas de la costa central: *Argylia radiata* (L.) D. Don y *Tourrettia lappacea* (L'Hér.) Willd.

57. Calceolariaceae

Plantas arbustivas o herbáceas. Las inflorescencias en tirso presentan flores accesorias. La corola con un tubo corto, generalmente con una invaginación del labio inferior, similar a un zapato y con nectarios en tricomas. El androceo compuesto de dos o tres estambres. El gineceo presenta un ovario bilocular. Fruto en cápsula septicida.

Especies en las lomas de la costa central: *Calceolaria angustiflora* Ruíz & Pav., *Calceolaria dichotoma* Lam., *Calceolaria pinnata* L. y *Calceolaria* sp.

58. Lamiaceae

Plantas de hábito herbáceo, en ocasiones arbustivo, raro plantas arbóreas o lianas. Las herbáceas son anuales o perennes, con frecuencia con mucho aroma. Los tallos son de forma cuadrangular y con colénquima angular desarrollado. Con frecuencia presentan tricomas glandulares con aceite etéreo característico. Las estípulas ausentes. Las hojas de inserción opuesta (decusada) o en verticilos, hojas simples o en ocasiones compuestas. Las flores solitarias o formando densos grupos variables. Las flores son usualmente zigomorfas o muy pocas veces actinomorfas, son bisexuales. El cáliz es regular o irregular (con frecuencia bilabiado), y se mantiene en los frutos, los sépalos se fusionan formando un tubo con un canal, generalmente pentalobado. La corola es por lo común bilabiada, con pétalos fusionados en forma de un tubo, tetra y penta lobado, el labio superior es bilobado, el labio de abajo usualmente con tres lóbulos. El androceo es frecuentemente didínamo, cuatro o dos estambres, si son dos, entonces un par estaminoidal, disco por lo usual se encuentra abajo del ovario tiene lóbulo nectarífero. El gineceo bicarpelar, con los carpelos fusionados, el ovario es súpero, tetralocular, estilo único, por lo general ginobásico, el estigma es bifido. Los frutos son drupas con una a cuatro cavidades, las vainas son indehiscentes o esquizocarpos.

Especies en las lomas de la costa central: *Marrubium vulgare* L., *Mesosphaerum sidifolium* (L'Hér.) Harley & J.F.B. Pastore, *Mesosphaerum eriocephalum* (Benth.) Kuntze, *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze, *Salvia paposana* Phil., *Salvia rhombifolia* Ruíz & Pav., *Salvia* sp., *Salvia tubiflora* Sm., *Stachys arvensis* (L.) L. y *Stachys peruviana* Dombey ex Benth.

59. Oleaceae

Familia exótica al Perú, se trata de árboles, arbustos y algunas lianas. No presentan estípulas. Las hojas son opuestas, simples o también pinnaticompuestas. Las inflorescencias básicamente cimosas. Las flores son actinomorfas, por lo común bisexuales, pocas veces unisexuales (plantas dioicas), flores pequeñas. El cáliz es generalmente pequeño, con cuatro dientes. La corola es caduca, en ocasiones ausente,

los pétalos están fusionados y presentan cuatro lóbulos. El androceo con dos estambres, epipétalos. El gineceo bicarpelar, con carpelos fusionados, el ovario es súpero, bilocular, estigma más o menos bilobado. Los frutos son por lo común drupas, en ocasiones sámaras o cápsulas.

Especie en las lomas de la costa central: *Olea europaea* L.

60. Orobanchaceae

Plantas herbáceas, hemiparásitas o holoparásitas con haustorios conectados a la raíz del hospedero. No presentan estípulas. Las hojas tienen una inserción alterna y en espiral u opuestas. Las hojas son simples, con frecuencia pinnati-lobadas o pinnati-disectas, a veces reducidas a escamas. Generalmente en inflorescencias indeterminadas, terminales o axilares. Las flores son por lo común zigomorfas y bisexuales. El cáliz con cinco sépalos fusionados. La corola con cinco pétalos fusionados, bilabiada. El androceo con cuatro estambres, didínamos, en ocasiones presenta un estaminodio, los filamentos adnados a la corola, anteras con dehiscencia longitudinal. El gineceo bicarpelar, el ovario es súpero, carpelos fusionados, con un disco nectarífero rodeando la base del ovario. Los frutos son cápsulas septicidas a loculicidas.

Especies en las lomas de la costa central: *Castilleja arvensis* Schltdl. & Cham. y *Castilleja scorzonifolia* Kunth.

61. Plantaginaceae

Plantas herbáceas, menos frecuente arbustivas. No presentan estípulas. Las hojas opuestas u alternas y en espiral, frecuentemente son verticiladas, las hojas son simples con un margen entero o a veces dentado, la nerviación es paralela en el género *Plantago*. Las inflorescencias son variadas. Las flores por lo común irregulares y bisexuales, pero casi regulares en *Plantago*. El cáliz con cuatro o cinco sépalos fusionados. La corola con cinco pétalos usualmente, fusionados en una corola bilabiada. El androceo con cuatro estambres didínamos, a veces reducidos a dos, anteras con dehiscencia longitudinal. El gineceo bicarpelar con carpelos fusionados, el ovario es súpero. Los frutos son por lo común cápsulas septicidas, a veces poricidas o circuncisas.

Especies en las lomas de la costa central: *Galvezia fruticosa* J. F. Gmel., *Nuttallanthus canadensis* (L.) D.A. Sutton, *Plantago limensis* Pers., *Plantago major* L., *Scoparia dulcis* L., *Veronica persica* Poir.

62. Scrophulariaceae

Plantas herbáceas o arbustivas, presentan indumento con varios tipos de tricomas. No presentan estípulas. Las hojas son alternas espiraladas, también pueden ser opuestas, las hojas simples y de margen dentado o entero. Las inflorescencias son indeterminadas y terminales. Las flores son zigomorfas y bisexuales, a veces actinomorfas. El cáliz con tres o cinco sépalos fusionados. La corola con cuatro o cinco pétalos fusionados, generalmente más o menos bilabiada. El androceo con cinco, cuatro o dos estambres, filamentos adnados a la corola. El gineceo bicarpelar con carpelos fusionados, el ovario es súpero. Los frutos son cápsulas septicidas, son drupas o esquizocarpos.

Especies en las lomas de la costa central: *Alonsoa meridionalis* (L. f.) Kuntze, *Buddleja americana* L. y *Capraria peruviana* Benth.

63. Verbenaceae

Plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas o lianas. Las plantas son a veces aromáticas. Los tallos son con frecuencia cuadrangulares en algunos casos con espinas o aguijones. Las estípulas están ausentes. Las hojas son opuestas en su mayoría, simples, el margen es entero, aserrado o lobulado. Las inflorescencias son racimosas, por lo común en cabezuelas, espigas, umbelas o tirsos. Las flores son de leve a fuertemente zigomorfas, bisexuales, algunas veces unisexuales, flores desde grandes y vistosas hasta muy pequeñas. El cáliz de sépalos fusionados, siempre tubular, persistente, tetra y pentaloado. La corola con pétalos fusionados, forman un tubo recto y angosto o un embudo, con limbo a veces ligeramente bilabiado. El androceo por lo común con cuatro estambres, didínamos, anteras dorsifijas con dehiscencia longitudinal. El gineceo bicarpelar con carpelos fusionados, el ovario es súpero, bilocular. Los frutos son drupas o esquizocarpos divididos en dos o cuatro núculas.

Especies en las lomas de la costa central: *Aloysia minthiosa* Moldenke, *Junellia fasciculata* (Benth.) N. O'Leary & P. Peralta, *Junellia clavata* (Ruiz & Pav.) N. O'Leary & Múlgura, *Lantana cujabensis* Schauer x *L. horrida* Kunth, *Lantana glutinosa* Poepp.,

Lantana scabiosiflora Kunth, *Phyla canescens* (Kunth) Greene, *Phyla nodiflora* (L.) Greene, *Verbena litoralis* Kunth y *Verbena* sp.

64. Euphorbiaceae

Plantas de hábitos muy variados, hierbas, arbustos, árboles, enredaderas y lianas, contienen látex lechoso o colorido, con frecuencia tóxico. Presenta estípulas prominentes, pero pueden perderse secundariamente. Las hojas son mayormente alternas, a veces opuestas, son simples, enteras a palmatilobadas. Las inflorescencias a veces nacen del tallo o de ramas, terminan en cimas, por lo común están reducidas en la forma de un pseudanto bisexual y frecuentemente con disco nectarífero en el receptáculo. Las flores son mayormente regulares y unisexuales. Cáliz con cinco a seis sépalos a veces tres. La corola tiene cinco o seis pétalos o ausentes, no son muy vistosos. Las flores estaminales con androceo usualmente cinco a diez estambres, filamentos por lo común fusionados. Las flores pistiladas con un cáliz con sépalos imbricados, con frecuencia más grandes que los sépalos de flores masculinas, la corola reducida en comparación con las flores estaminales. El gineceo con tres carpelos fusionados, el ovario es súpero, trilobular, tres estilos. Los frutos son en general esquizocarpos, a veces bayas o drupas.

Especies en las lomas de la costa central: *Cnidoscolus basiacanthus* (Pax & K. Hoffm.) J.F. Macbr., *Croton alnifolius* Lam., *Croton ruizianus* Müll. Arg., *Croton* sp., *Euphorbia elliptica* Lam., *Euphorbia heterophylla* L., *Euphorbia lasiocarpa* Klotzsch, *Euphorbia peplus* L., *Euphorbia serpens* Kunth, *Euphorbia* sp., *Euphorbia hirta* L., *Euphorbia hypericifolia* L., *Jatropha macrantha* Müll. Arg. y *Ricinus communis* L.

65. Hypericaceae

Plantas arbustivas, árboles pequeños, hierbas perennes o poco frecuentemente anuales. Las hojas son opuestas o (raramente) verticiladas, hojas simples, enteras. Flores solitarias, también forman inflorescencias terminales o dicasios, frecuentemente como racimos. El cáliz con cinco sépalos o raramente cuatro. La corola con cinco pétalos o raramente cuatro, libres, contorsionados, amarilla a naranja o blanco, raramente verdosos, rojos o rosados, por lo general, con glándulas oscuras. El androceo con estambres numerosos, raramente cinco y unidos en un anillo. El gineceo con ovario

superior, bi o pentacarpelar, estilos libres o basalmente fusionados. Los frutos son septicidas en cápsulas o bayas.

Especies en las lomas de la costa central: *Hypericum silenoides* Juss. y *Hypericum thesiifolium* Kunth.

66. Linaceae

Se trata de plantas herbáceas, arbustivas o arbóreas, se trata de plantas anuales o perennes. Hojas simples insertas de manera alterna u opuesta, con estípulas de hojas caducas, a veces modificadas en glándulas. Las inflorescencias son racimos, panículas, también en espigas terminales o en fascículos axilares. Las flores son bisexuales y actinomorfas. El cáliz con cuatro o cinco sépalos libres o parcialmente fusionados en la base, imbricados. La corola tiene cinco pétalos libres, irregulares. El androceo tiene de cinco a quince estambres, iso o diplostónicos, filamentos fusionados por la base y anteras con dehiscencia longitudinal. El carpelo bio o pentalocular, el ovario súpero. El fruto es drupáceo o cápsula indehisciente o septicida.

Especies en las lomas de la costa central: *Linum prostratum* Dombey ex Lam. Y *Linum* sp.

67. Passifloraceae

Plantas típicamente enredaderas o lianas, pocas veces hierbas, arbustos o árboles. Son típicas las glándulas extraflorales o nectarios. Presentan zarcillos originados por modificación de la inflorescencia, axilares. Por lo común presentan estípulas, frecuentemente pequeñas, a veces foliosas. Las hojas de inserción alterna son simples o a veces compuestas, presentan nectarios peciolares o laminares, margen puede ser lobado. Flores solitarias o forman inflorescencias axilares y sésiles, cimosas, raro racimosas o fasciculadas. Las flores son actinomorfas, bisexuales con hipantio presente, pequeño o largo. El cáliz tiene cinco sépalos a veces tres u ocho. La corola con igual número de pétalos que sépalos, raramente ausente. Presenta una corona extraestaminal de filamentos, anillo nectarífero presente. El androceo tiene cinco u ocho estambres, a veces cuatro o diez, estambres en androginóforo o al pie del hipantio, filamentos libres. El gineceo tri o tetracarpelar (a veces penta), carpelos fusionados, el ovario es súpero, forma un androginóforo o ginóforo, unilocular, tantos estilos como carpelos. Los frutos son bayas o cápsulas.

Especies en las lomas de la costa central: *Passiflora foetida* L. y *Passiflora suberosa* L.

68. Phyllanthaceae

Plantas arbóreas, arbustivas o herbáceas, a veces con filo-cladodios dimórficas. Por lo común las estípulas presentes. Las hojas son alternas, usualmente dísticas, hojas simples de margen entera o aserrada. Por lo general inflorescencias ramifloras, determinadas y axilares. Las flores son unisexuales (plantas monoicas o dioicas), actinomorfas, inconspicuas. El cáliz con cinco sépalos libres a levemente fusionados. Corola con cero a cinco pétalos libres o levemente fusionados, imbricados. El androceo con tres a ocho estambres con filamentos libres o fusionados. El gineceo usualmente ticarpelar, gamocarpelar, ovario súpero, tres estilos bífidos. Los frutos son por lo común esquizocarpos, a veces baya o drupa.

Especie en las lomas de la costa central: *Andrachne microphylla* (Lam.) Baill.

69. Malvaceae

Plantas herbáceas, arbustivas o subarbustivas o arbóreas. Con estípulas. Las hojas de inserción alterna y se tratan de hojas simples o palmaticompuestas. Es muy frecuente la presencia de tricomas estrellados o a veces simples, glandulares o escamosos. Hojas con láminas con frecuencia ovadas, lobadas o partidas, bordes enteros o crenados a dentados, con nerviación frecuentemente palmada o a veces pinnada. Flores solitarias o formando inflorescencias en panícula, racimo o menos frecuentemente espigas, umbelas, o cabezuelas. Suelen presentar epicáliz o involucro. Las flores son actinomorfas o a veces algo zigomorfas, bisexuales en raras ocasiones unisexuales. El cáliz con cinco sépalos más o menos fusionados, imbricados. La corola con cinco pétalos libres, fusionados a la base de la columna estaminal. El androceo con numerosos estambres monadelfos, con los filamentos insertos a lo largo de la columna, en ocasiones en verticilos. El gineceo con carpelos fusionados, el ovario es súpero, tricarpetal, trilocular, tres estilos y tres estigmas. Los frutos son cápsulas o esquizocarpos, a veces carnosos.

Especies en las lomas de la costa central: *Cristaria multifida* (Dombey ex Cav.) Cav., *Fuertesimalva limensis* (L.) Fryxell, *Fuertesimalva* sp., *Malva sylvestris* L., Malvaceae, *Malvastrum* sp., *Palaua* aff. *concinna* I.M. Johnst., *Palaua dissecta* Benth., *Palaua*

malvifolia Cav., *Palaua moschata* Cav., *Palaua rhombifolia* Graham, *Palaua sandemanii* (Sandwith) Fryxell, *Palaua tomentosa* Hochr., *Palaua trisepala* Hochr., *Sida jatrophoides* L'Hér., *Sida oligandra* K. Schum., *Sida rhombifolia* L., *Tarasa operculata* (Cav.) Krapov., *Urocarpidium chilense* (A. Braun & C.D. Bouché) Krapov., *Urocarpidium peruvianum* (L.) Krapov., *Urocarpidium* sp., *Waltheria ovata* Cav.

70. Onagraceae

Plantas principalmente herbáceas, pero también arbustivas, lianas o árboles. Las estípulas en ocasiones presentes. Inserción de las hojas alternas, opuestas o verticiladas, hojas simples con bordes enteros o lobados. Flores solitarias o inflorescencias por lo general axilares, espigas o panículas. Las flores pueden ser actinomorfas o zigomorfas, usualmente bisexuales o en ocasiones unisexuales, tetrámeras a veces dímeras o pentámeras, presentan hipantio que se extiende más allá del ovario. El cáliz compuesto de dos a siete sépalos libres y valvados. La corola con dos a siete pétalos, pocas veces ausentes, presentan nectarios cerca de la base del tubo. El androceo con el mismo o el doble del número de estambres que de sépalos. El gineceo bicarpelar (o tetra o heptacarpelar), ovario es ínfero o semiínfero, bilocular (o tetra o heptalocular), un estilo. Los frutos son cápsulas loculicidas, a veces nuez o baya.

Especies en las lomas de la costa central: *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P. H. Raven, *Ludwigia* sp., *Oenothera arequipensis* Munz & I. M. Johnst., *Oenothera laciniata* Hill., *Oenothera nocturna* Jacq.

71. Oxalidaceae

Plantas herbáceas o subarbustivas, pocas veces leñosas, las hierbas con tubérculos, bulbos o rizomas. Presentan tricomas simples. Presentan a veces estípulas adnadas a los pecíolos. Las hojas se encuentran insertas alternas y en espiral, en ocasiones forman roseta basal, mono o trifoliadas (a veces tetrafoliada) o pinnadas, contienen un pulvínulo prominente y con nictinastias de los folíolos, tienen un margen entero con frecuencia emarginado. En general con inflorescencias umbeliformes axilares. Las flores son actinomorfas, bisexuales. El cáliz tiene cinco sépalos, usualmente imbricados. La corola con cinco pétalos libres o ligeramente fusionados. El androceo con diez estambres por lo usual, obdiplostémonos, anteras con dehiscencia longitudinal. El gineceo

pentacarpelar, con carpelos fusionados, heterostílico, con el ovario súpero, usualmente con cinco estilos libres. Producen néctar en bases de filamentos o glándulas alternantes con pétalos. Los frutos son cápsulas loculicidas o bayas con frecuencia lobados o angulados.

Especies en las lomas de la costa central: *Oxalis corniculata* L., *Oxalis latifolia* Kunth, *Oxalis laxa* Hook. & Arn., *Oxalis megalorrhiza* Jacq., *Oxalis pachyrrhiza* Wedd., *Oxalis* sp., *Oxalis* sp. 1, *Oxalis* sp. 2, *Oxalis spiralis* Ruíz & Pav. ex G. Don, *Oxalis lomana* Diels.

72. Papaveraceae

Plantas herbáceas o arbustivas de leño suave. Típico látex presente, anaranjado o amarillo en ocasiones blanco o transparente. No presentan estípulas. Las hojas son por lo común alternas, a veces subopuestas. Las hojas son simples, por lo común glaucas, con margen entero a profundamente dividido, algunas espinoso. Flores solitarias o racimos o panículas. Las flores son actinomorfas, bisexuales, vistosas. El cáliz con dos o tres sépalos libres, imbricados, frecuentemente deciduos, grandes. La corola con cuatro o seis pétalos a veces más numerosos o incluso ausentes, cuando presentes forman dos verticilos. El androceo con numerosos estambres. El gineceo con carpelos fusionados, bi o heptacarpelar, con el ovario súpero, unilocular, estigmas fusionados y persistentes en el fruto. Los frutos son cápsulas de dehiscencia variada, por lo común apical.

Especies en las lomas de la costa central: *Argemone mexicana* L., *Argemone subfusiformis* G.B. Owney, *Fumaria capreolata* L. y *Fumaria parviflora* Lam.

73. Rhamnaceae

Familia de plantas arbóreas, arbustivas y lianescientes, a veces subarbustivas o herbáceas, con frecuencia tienen espinas. Presentan estípulas espinosas, caducas. Las hojas de inserción alterna, en ocasiones opuesta, láminas simples con el margen entero o aserrado. Las inflorescencias son cimas, menos comunes en racimos. Las flores son actinomorfas, bisexuales o a veces unisexuales, presenta hipanto. El cáliz con cuatro o cinco sépalos cuneados y gruesos. La corola tiene cuatro o cinco pétalos unguiformes. El androceo con cuatro o cinco estambres presenta disco intraestaminal. El gineceo bi o tricarpelar, el ovario súpero a ínfero. Los frutos son drupas con varios carozos o cápsulas dehiscentes, a veces esquizocarpos.

Especie en las lomas de la costa central: *Scutia spicata* (Bonpl. ex Humb. & Willd.) Weberb.

74. Urticaceae

Plantas por lo común hierbas perennes, también arbustos o pequeños árboles de madera suave. Tricomas urticantes o ganchos presentes en algunas especies. Presentan estípulas pequeñas. Las hojas tienen inserción alterna u opuesta, con frecuencia son anisomórficas, simples y trinervadas. Las inflorescencias son por lo común axilares y en pares, son panículas, glomérulos o espigas. Las flores pueden ser actinomorfas o zigomorfas, unisexuales (plantas monoicas o dioicas), pequeñas. El perigonio tiene tres o cinco tépalos. El androceo es de tres o cinco estambres, oposititépalos. El gineceo es bicarpelar, con carpelos fusionados, el ovario es súpero, unilocular. Los frutos son pequeños aquenios.

Especies en las lomas de la costa central: *Parietaria debilis* G. Forst., *Pilea lamioides* Wedd., *Pilea nitida* Wedd., *Urtica* sp., *Urtica urens* L.

75. Schoepfiaceae

Plantas herbáceas perennes, presentan flores bisexuales en inflorescencias terminales y axilares. Incluyen brácteas y bractéolas florales persistentes. Perigonio con tépalos fusionados. Presentan disco anular nectarífero rodeando al estilo. Tienen ovario ínfero bi o trilocular (en la parte superior unilocular). Los frutos pueden ser drupas o una nuez.

Especies en las lomas de la costa central: *Quinchamalium brevistaminatum* Pilg. y *Quinchamalium lomae* Pilg.

76. Anacardiaceae

Plantas de porte arbóreo o arbustivo, algunas veces trepadoras o lianas. Presentan una resina transparente al estar fresca y se oscurece al secar. No presentan estípulas. Las hojas son de inserción alterna, que con frecuencia están agrupadas en los extremos de

las ramas, con frecuencia pinnadas, ocasionalmente simples. Flores solitarias, también forman inflorescencias en panículas, en tirso, también en espigas, racimos o fascículos. Las flores son actinomorfas, pueden ser bi o unisexuales, son pequeñas e inconspicuas. El perianto pocas veces ausente. Cáliz con tres a cinco sépalos, típicamente imbricados y fusionados basalmente, lóbulos libres. Corola con tres o cinco pétalos (muy raro más de cinco o ausentes), de color verde, blanquecino, amarillo o rosado pálido a púrpura. El androceo formado por cinco o diez estambres, comúnmente diplo o haplostémonos con filamentos libres, algunas veces fusionados en la base de un tubo, las anteras tienen dehiscencia a lo largo de la misma, disco nectarífero intraestaminal frecuentemente presente. El gineceo tiene carpelos fusionados y ovario súpero, tri o pentacarpelar. Los frutos son indehiscentes, comúnmente drupáceos, en ocasiones samaroides. Especie en las lomas de la costa central: *Schinus molle* L.

77. Sapindaceae

Especies lianescentes, arbóreas y pocas veces arbustivas. Las hojas con frecuencia alternas y pinnadas o palmaticompuestas. Las inflorescencias determinadas, cimosas y con apariencia de panículas, corimbos, racimos, umbelas o fascículos. Las flores son actinomorfas a veces algo zigomorfas. El cáliz de cinco (a veces cuatro) sépalos libres o en ocasiones se fusionan en la base. La corola tiene cinco (a veces cuatro) pétalos libres o que se fusionan en la base. El androceo con cuatro o a diez estambres, frecuentemente ocho en un solo verticilo, los filamentos son libres y las anteras de dehiscencia longitudinal. El gineceo bi o tricarpelar, con ovario súpero. Los frutos son cápsulas, drupas, esquizocarpos o bayas.

Especies en las lomas de la costa central: *Cardiospermum corindum* L., y *Sapindus saponaria* L.

78. Crassulaceae

Plantas de hábito herbáceo, subarborescente o arbustivo, hojas suculentas y plantas por lo general perennes, a veces de hábito anual o bianual, muchas veces con colores de tonos rojizos. No presenta estípulas. Tienen hojas de inserción variada con frecuencia simples, gruesas e incluso con succulencia. Las inflorescencias son por lo general cimas, raro

panículas o flores solas. La corola es regular, por lo común son flores bisexuales, a veces unisexuales. El cáliz con cuatro o cinco sépalos, gamosépala o de sépalo libres. La corola de cuatro a cinco pétalos fusionados. El androceo tiene el doble de estambres que pétalos, anteras con dehiscencia longitudinal. El gineceo formado por cuatro o libres o cinco carpelos libres o apenas fusionados en las bases, el ovario es súpero. Los frutos con frecuencia son folículos separados, raramente cápsulas.

Especies en las lomas de la costa central: *Crassula closiana* (Gay) Reiche y *Crassula connata* (Ruíz & Pav.) Berger.

79. Convolvulaceae

Plantas herbáceas, arbustivas, lianas, enredaderas. Presentan látex lechoso. Ausencia de estípulas. Tienen hojas alternas, generalmente simples, láminas con frecuencia en forma de corazón, con menor frecuencia son astadas, o son oblongas o lineares, los bordes pueden ser enteros o divididos (en forma palmada o pinnada). Flores solitarias o en grupos derivados de dicasios o menos usual monocasios. Las flores son actinomorfas, bisexuales. El cáliz con cinco sépalos libres. La corola con cinco pétalos que se fusionan formando rosetas, campanas o embudos. El androceo tiene cinco estambres que alternan con los pétalos, los filamentos se fusionan con la corola, las anteras con dehiscencia longitudinal. El gineceo bicarpelar y bilocular, con un ovario súpero. Los frutos son con frecuencia capsulares, a veces utriculares o son bayas.

Especies en las lomas de la costa central: *Cuscuta foetida* Kunth., *Cuscuta odorata* Ruíz & Pav., *Cuscuta* sp., *Dichondra microcalyx* (Hallier f.) Fabris, *Dichondra sericea* Sw., *Evolvulus lanatus* Helwig., *Evolvulus villosus* Ruíz & Pav., *Ipomoea dubia* Roem. & Schult., *Ipomoea nationis* (Hook.) G. Nicholson, *Ipomoea* sp., *Ipomoea tricolor* Cav., *Ipomoea dumetorum* Willd. ex Roem. & Schult., *Jacquemontia unilateralis* (Roem. & Schult.) O'Donell y *Merremia quinquefolia* (L.) Hallier f.

80. Solanaceae

Plantas de hábitos variados, arbustos, árboles, enredaderas y hierbas. El leño es generalmente blando. No presentan estípulas. Las hojas tienen inserción alterna, son simples o en algunas especies pinnaticompuestas, sus láminas suelen ser algo suculentas, los márgenes son exclusivamente enteros o lobados. Las inflorescencias son

variadas, en el género *Solanum* emergen de un tallo entre los nudos, con frecuencia son cimosas paniculadas o también racimosas. Las flores son actinomorfas o zigomorfas, por lo general bisexuales con algunas flores unisexuales en especies de *Solanum*. El cáliz de pétalos fusionados, por lo común pentaloado. La corola con pétalos fusionados, por lo común pentaloada. El androceo de cuatro o cinco estambres, basalmente adnados en los filamentos al tubo de la corola, tienen las anteras con dehiscencia longitudinal o poricida. El gineceo bicarpelar, con carpelos fusionados, ovario súpero y con un nectario presente usualmente en la base del ovario, bilocular, con un estilo. Los frutos de dos tipos, en cápsulas o en bayas.

Especies en las lomas de la costa central: *Acnistus arborescens* (L.) Schltdl., *Browallia americana* L., *Browallia* sp., *Cestrum auriculatum* L'Hérit., *Exodeconus maritimus* (Benth.) D'Arcy, *Exodeconus prostratus* (L'Hérit.) Raf., *Grabowskia boerhaaviifolia* (L.f.) Schltdl., *Jaltomata aspera* (Ruiz & Pav.) T. Mione & F. G. Coe, *Jaltomata hunzikeri* Mione, *Jaltomata lomana* Mione & S. Leiva, *Jaltomata umbellata* (Ruíz & Pav.) Mione & M. Nee, *Jaltomata* sp., *Leptoglossis aff. lomana* (Diels) Hunz., *Leptoglossis ferreyraei* Hunz. & Subils, *Leptoglossis schwenckiioides* Benth., *Lycianthes lycioides* (L.) Hassl., *Lycium americanum* Jacq., *Lycium* sp., *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn., *Nicotiana glauca* Graham, *Nicotiana paniculata* L., *Nicotiana* sp., *Nolana adansonii* (Roem. & Schult.) I. M. Johnst., *Nolana arequipensis* M. O. Dillon & Quip., *Nolana gayana* (Gaudich.) Koch, *Nolana humifusa* (Gouan) I. M. Johnst., *Nolana insularis* (I. M. Johnst.) I. M. Johnst., *Nolana pallida* I. M. Johnst., *Nolana pallidula* I. M. Johnst., *Nolana pilosa* I. M. Johnst., *Nolana plicata* I. M. Johnst., *Nolana polymorpha* Gaudich., *Nolana* sp.1., *Nolana spathulata* Ruíz & Pav., *Nolana thinophila* I. M. Johnst., *Nolana tomentella* Ferreyra, *Nolana tovariana* Ferreyra, *Nolana willeana* Ferreyra, *Nolana crassulifolia* Poepp., *Solanum americanum* Mill., *Solanum chrysotrichum* Schltdl., *Solanum edmonstonei* Hook.f., *Solanum immite* Dunal, *Solanum medians* Bitter, *Solanum montanum* L., *Solanum mochiense* Ochoa, *Solanum multifidum* Lam., *Solanum peruvianum* L., *Solanum pimpinellifolium* L. y *Solanum* sp.

81. Krameriaceae

Plantas arbustivas o hierbas a veces extensas, hemiparásitas, frecuentemente densamente indumentadas. Las hojas son alternas, dispuestas en espiral y dísticamente,

simples con margen entero. La inflorescencia en panículas, racimos o solitario. La flor es hermafrodita, zigomorfa. El cáliz con cinco sépalos pubescentes y petaloides. La corola con cinco pétalos dimórficos libres, dos están modificados en glándulas secretoras a cada lado del ovario, tres reducidos, formando una bandera e insertados juntos en la base del sépalo principal. El androceo formado por cuatro (a veces tres) estambres, libres a la base o en su mayoría connados, anteras de dehiscencia poricida. El gineceo con ovario superior, bicarpelar hirsuto, un sólo estilo. El fruto es globoso o en forma de corazón, seco, capsular, cubierto de espinas.

Especie en las lomas de la costa central: *Krameria lappacea* (Dombey) Burdet & B. B. Simpson.

Anexo 3. Especies de flora vascular por Loma evaluada (Primera parte de Amancaes a Lurín)

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCÓN	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPÍN	LURIHUASI	LURÍN
Polypodiopsida																							
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i> L.																			1			
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kunth															1							
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris saffordii</i> C. Chr.															1							
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pycnocarpa</i> (C. Chr.) A.R. Sm.	1										1				1				1			
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon lasiopus</i> (Klotzsch) A.R. Sm.	1										1				1					1		
Pteridaceae	<i>Adiantum digitatum</i> Hook.									1		1				1							
Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	1																		1			
Pteridaceae	<i>Adiantum subvolubile</i> Mett. ex Kuhn	1			1					1		1				1				1			
Pteridaceae	<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link											1				1							
Woodsiaceae	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.	1																					
Psilotopsida																							
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum crotalophoroides</i> Walter																						1
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.															1							1
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum reticulatum</i> L.															1							
Eudicotiledóneas																							
Acanthaceae	<i>Dicliptera montana</i> Lindau			1	1																		
Acanthaceae	<i>Dicliptera</i> sp				1							1				1							
Acanthaceae	<i>Dicliptera tomentosa</i> (Vahl) Nees			1	1															1			1
Acanthaceae	<i>Dyschoriste repens</i> (Nees) Kuntze			1								1				1				1			
Acanthaceae	<i>Ruellia pacifica</i> Svenson			1								1											
Aizoaceae	<i>Tetragonia crystallina</i> L'Hér.				1			1		1		1	1			1					1	1	

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Aizoaceae	<i>Tetragonia microcarpa</i> Phil.		1																				
Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i> (Lam.) Standl. ex Pittier	1		1	1	1	1		1		1	1				1	1			1			1
Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze	1			1															1		1	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera pubiflora</i> (Benth.) Kuntze		1		1							1											
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i> sp.		1		1						1				1					1			1
Amaranthaceae	<i>Amaranthus celosioides</i> Kunth			1								1											
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.			1																			
Amaranthaceae	<i>Atriplex peruviana</i> Moq.											1				1							
Amaranthaceae	<i>Atriplex rotundifolia</i> Dombey ex Moq.		1	1	1	1	1	1			1						1			1	1	1	
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S. Fuentes-B., Uotila & Borsch	1		1	1		1		1	1		1	1			1			1	1			
Amaranthaceae	<i>Chenopodium petiolare</i> Kunth	1	1	1	1	1		1	1	1		1		1	1	1		1	1	1		1	
Amaranthaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	1			1																		
Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants			1			1					1				1							
Amaranthaceae	<i>Suaeda foliosa</i> Moq.		1						1							1					1		
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.															1							
Apiaceae	<i>Bowlesia palmata</i> Ruiz & Pav.	1			1							1				1					1		
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	1			1							1				1							
Apiaceae	<i>Cyclospermum laciniatum</i> (DC.) Constance		1	1	1		1									1				1	1		
Apiaceae	<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.															1							
Apiaceae	<i>Domeykoa amplexicaulis</i> (H. Wolff) Mathias & Constance		1																				
Apiaceae	<i>Eremocharis longiramea</i> (H. Wolff) I. M. Johnst.																				1		
Apiaceae	<i>Spananthe paniculata</i> Jacq.	1														1							1
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.			1			1																
Apocynaceae	<i>Philibertia solanoides</i> Kunth				1		1			1						1							

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCÓN	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARANGA	CHANCAYLLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.																						1
Asteraceae	<i>Acmella alba</i> (L'Hér.) R.K. Jansen	1				1			1			1			1	1	1			1	1		1
Asteraceae	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R. K. Jansen	1		1	1	1	1		1			1			1	1			1		1		1
Asteraceae	<i>Ageratina sternbergiana</i> (DC.) R. M. King & H. Rob.				1						1	1				1							
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.				1															1			
Asteraceae	<i>Ambrosia dentata</i> (Cabrera) M. O. Dillon		1																				
Asteraceae	<i>Ambrosia cumanensis</i> Kunth											1											
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.															1							
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.			1								1											
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.			1	1							1				1							
Asteraceae	<i>Bidens</i> sp.															1							
Asteraceae	<i>Chionopappus benthamii</i> S. F. Blake											1											
Asteraceae	<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Spreng.) Hook. f.	1		1	1	1	1		1	1		1			1	1			1			1	
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.																			1			
Asteraceae	<i>Encelia</i> aff. <i>pilosiflora</i> S.F. Blake		1																				
Asteraceae	<i>Encelia canescens</i> Lam.	1		1			1					1											
Asteraceae	<i>Erigeron leptorhizon</i> DC.	1	1	1	1	1	1		1			1			1	1	1		1	1		1	1
Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i> L.			1	1							1				1							
Asteraceae	<i>Galinsoga caligensis</i> Canne-Hill.						1					1				1							1
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.				1	1										1							
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	1	1	1	1							1				1							
Asteraceae	<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera	1			1							1				1							
Asteraceae	<i>Gnaphalium dombeyanum</i> DC.															1							
Asteraceae	<i>Heterosperma diversifolium</i> Kunth															1							
Asteraceae	<i>Jungia axillaris</i> (Lag. ex DC.) Spreng.																				1		
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.				1																		

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCÓN	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARANGA	CHANCAYLLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Asteraceae	<i>Lomanthus abadianus</i> (DC.) B. Nord. & Pelsner	1		1		1	1					1				1				1			
Asteraceae	<i>Lomanthus icaensis</i> (H. Beltrán & A. Galán) B. Nord.		1																				
Asteraceae	<i>Lomanthus lomincola</i> (Cabrera) B. Nord. & Pelsner			1			1					1				1				1			
Asteraceae	<i>Lomanthus okopanus</i> (Cabrera) B. Nord.		1																				
Asteraceae	<i>Lomanthus</i> sp.	1														1							
Asteraceae	<i>Lomanthus subcandidus</i> (A. Gray) B. Nord.											1											1
Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i> Kunth			1																			
Asteraceae	<i>Ophryosporus floribundus</i> (DC.) R. M. King & H. Rob.	1																					
Asteraceae	<i>Ophryosporus peruvianus</i> (J. F. Gmel.) R. M. King & H. Rob.	1			1		1					1				1						1	
Asteraceae	<i>Ophryosporus pubescens</i> (Sm.) R. M. King & H. Rob.			1	1	1	1		1		1	1			1	1	1		1	1		1	1
Asteraceae	<i>Philoglossa peruviana</i> DC.	1		1	1	1			1	1		1	1	1	1	1			1	1			1
Asteraceae	<i>Philoglossa purpureodisca</i> H. Rob.																				1		
Asteraceae	<i>Picrosia longifolia</i> D. Don																			1			
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium</i> sp.				1																		
Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.																	1					
Asteraceae	<i>Sigesbeckia flosculosa</i> L'Hér.	1										1				1							
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Asteraceae	<i>Stevia melissiaefolia</i> (DC.) Sch. Bip.	1										1				1							1
Asteraceae	<i>Syncretocarpus sericeus</i> (DC.) S.F. Blake			1																			
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.																			1			
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.			1			1																
Asteraceae	<i>Trixis cacalioides</i> (Kunth) D. Don			1	1	1			1	1		1			1	1		1	1	1		1	1
Asteraceae	<i>Verbesina saubinetioides</i> S. F. Blake			1			1					1											

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Asteraceae	<i>Verbesina</i> sp.															1							
Asteraceae	<i>Villanova oppositifolia</i> Lag.	1		1	1	1	1		1	1		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1
Basellaceae	<i>Anredera diffusa</i> (Moq.) Sperling				1			1										1		1		1	
Begoniaceae	<i>Begonia geraniifolia</i> Hook.	1		1	1		1		1	1		1				1				1			
Begoniaceae	<i>Begonia octopetala</i> L'Hér.	1		1	1		1		1	1		1			1	1			1	1			1
Bignoniaceae	<i>Tourrettia lappacea</i> (L'Hér.) Willd.	1			1							1				1				1			1
Boraginaceae	<i>Cryptantha granulosa</i> (Ruiz & Pav.) I. M. Johnst.	1										1				1				1			
Boraginaceae	<i>Cryptantha limensis</i> (A. DC.) I. M. Johnst.								1	1					1			1		1			
Boraginaceae	<i>Cryptantha</i> sp.															1							
Boraginaceae	<i>Euploca pilosa</i> (Ruiz & Pav.) Luebert			1			1					1				1							1
Boraginaceae	<i>Heliotropium adenogynum</i> I.M. Johnst.			1												1							
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray		1	1	1		1		1			1				1	1		1	1			1
Boraginaceae	<i>Heliotropium arborescens</i> L.	1		1	1	1	1		1	1		1			1	1				1			1
Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.		1	1																			
Boraginaceae	<i>Heliotropium ferreyrae</i> I. M. Johnst.															1							
Boraginaceae	<i>Heliotropium rufipilum</i> (Benth.) I.M. Johnst.															1							
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i> sp						1		1														
Boraginaceae	<i>Heliotropium submolle</i> Klotzsch	1																					
Boraginaceae	<i>Heliotropium lanceolatum</i> Ruiz & Pav.				1										1	1							1
Boraginaceae	<i>Johnstonella parviflora</i> (Phil.) Hasenstab & M.G. Simpson											1											
Boraginaceae	<i>Pectocarya lateriflora</i> (Lam.) DC.				1							1								1			
Boraginaceae	<i>Pectocarya linearis</i> (Ruiz & Pav.) DC.															1							
Boraginaceae	<i>Tiquilia dichotoma</i> (Ruiz & Pav.) Pers.																						1
Boraginaceae	<i>Tiquilia ferreyrae</i> (I. M. Johnst.) A. T. Richardson		1																				
Boraginaceae	<i>Tiquilia litoralis</i> (Phil.) A. T. Richardson		1																				
Boraginaceae	<i>Tiquilia</i> sp		1																				

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARANGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Boraginaceae	<i>Tournefortia microcalyx</i> (Ruiz & Pav.) I. M. Johnst.																						1
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.																			1			
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	1			1																		
Brassicaceae	<i>Dictyophragmus</i> aff. <i>lactucoides</i> (Förther & Weigend) Al-Shehbaz		1																				
Brassicaceae	<i>Lepidium chichicara</i> Desv.															1							
Brassicaceae	<i>Lepidium cyclocarpum</i> Thell.	1																					
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	1																					
Cactaceae	<i>Armatocereus matucanensis</i> Backeb.									1						1			1			1	1
Cactaceae	<i>Armatocereus procerus</i> Rauh & Backeberg			1	1		1					1											
Cactaceae	<i>Armatocereus</i> sp.				1																		
Cactaceae	<i>Cleistocactus</i> sp.					1				1												1	
Cactaceae	<i>Haageocereus acanthus</i> (Vaupel) Backeberg	1	1	1	1		1	1	1			1			1	1		1	1	1		1	1
Cactaceae	<i>Haageocereus lanugispinus</i> Ritter																				1		
Cactaceae	<i>Haageocereus pseudomelanostele</i> (Werdermann & Backeberg) Backeberg				1	1		1				1			1			1	1			1	1
Cactaceae	<i>Haageocereus</i> sp.	1				1			1	1	1		1	1				1	1				
Cactaceae	<i>Haageocereus tenuis</i> F. Ritter.		1																			1	
Cactaceae	<i>Islaya islayensis</i> (Förster) Backeberg		1																				
Cactaceae	<i>Loxanthocereus acanthurus</i> (Vaupel) Backeberg	1		1	1	1	1		1			1	1	1	1	1	1	1					1
Cactaceae	<i>Loxanthocereus convergens</i> Ritter		1		1										1								
Cactaceae	<i>Loxanthocereus sextonianus</i> Backeberg	1																					
Cactaceae	<i>Mila caespitosa</i> Britton & Rose				1				1														
Cactaceae	<i>Neoraimondia arequipensis</i> (Meyen) Backeb.			1														1					
Calceolariaceae	<i>Calceolaria angustiflora</i> Ruiz & Pav.	1																					
Calceolariaceae	<i>Calceolaria dichotoma</i> Lam.															1							1
Calceolariaceae	<i>Calceolaria pinnata</i> L.	1		1	1	1			1	1		1				1			1	1			1

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCÓN	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Calceolariaceae	<i>Calceolaria</i> sp.											1											
Campanulaceae	<i>Lobelia decurrens</i> Cav.															1							
Campanulaceae	<i>Triodanis biflora</i> (Ruíz & Pav.) Greene																						1
Campanulaceae	<i>Triodanis perfoliata</i> (L.) Nieuwl.				1											1							
Capparaceae	<i>Capparidastrium petiolare</i> (Kunth) Hutch.			1			1			1		1				1							
Caprifoliaceae	<i>Valeriana chaerophylloides</i> Sm.	1			1	1				1		1				1				1		1	1
Caprifoliaceae	<i>Valeriana interrupta</i> Ruíz & Pav.																			1			
Caprifoliaceae	<i>Valeriana pinnatifida</i> Ruíz & Pav.	1			1							1				1							
Caricaceae	<i>Vasconcellea candicans</i> (A. Gray) A. DC.	1		1	1		1		1	1		1				1			1	1			1
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	1			1																		1
Caryophyllaceae	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.																			1			
Caryophyllaceae	<i>Cerastium</i> sp.											1				1							
Caryophyllaceae	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.															1							
Caryophyllaceae	<i>Drymaria paposana</i> Phil.	1	1	1	1	1						1				1		1			1		1
Caryophyllaceae	<i>Drymaria</i> sp.				1																		
Caryophyllaceae	<i>Drymaria divaricata</i> Kunth									1		1				1							
Caryophyllaceae	<i>Sagina apetala</i> Ard.	1														1							
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.															1							
Caryophyllaceae	<i>Spergularia fasciculata</i> Phil.		1																				
Caryophyllaceae	<i>Stellaria cuspidata</i> Willd. ex Schtdl.	1		1	1		1		1						1	1			1	1			
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1			1							1				1							
Caryophyllaceae	<i>Stellaria ovata</i> Willd. ex Schtdl.				1							1				1				1			
Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i> sp		1																				
Cleomaceae	<i>Cleome chilensis</i> DC.				1				1														
Convolvulaceae	<i>Cuscuta odorata</i> Ruíz & Pav.																						1
Convolvulaceae	<i>Cuscuta</i> sp.															1							
Convolvulaceae	<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris															1							

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCÓN	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.																			1			
Convolvulaceae	<i>Evolvulus lanatus</i> Helwig.		1																				
Convolvulaceae	<i>Evolvulus villosus</i> Ruiz & Pav.															1				1			1
Convolvulaceae	<i>Ipomoea dubia</i> Roem. & Schult.											1				1							
Convolvulaceae	<i>Ipomoea nationis</i> (Hook.) G. Nicholson	1																					
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.														1								
Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor</i> Cav.	1																					
Convolvulaceae	<i>Ipomoea dumetorum</i> Willd. ex Roem. & Schult.					1						1				1							
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia unilateralis</i> (Roem. & Schult.) O'Donnell		1	1	1		1		1			1								1			
Crassulaceae	<i>Crassula closiana</i> (Gay) Reiche															1							1
Crassulaceae	<i>Crassula connata</i> (Ruiz & Pav.) Berger	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1			1			1	1
Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. ex Spach			1												1							
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera mathewsii</i> Arn. ex A. Gray	1		1	1	1	1			1		1		1		1				1			1
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera</i> sp.									1													
Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i> Hook. & Arn.	1		1	1	1	1			1	1	1				1		1		1		1	1
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea chancayensis</i> R. Knuth																				1		
Euphorbiaceae	<i>Croton alnifolius</i> Lam.				1		1		1			1			1	1	1		1	1			1
Euphorbiaceae	<i>Croton ruizianus</i> Müll. Arg.		1													1							
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	1			1		1					1											
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia elliptica</i> Lam.	1							1										1				
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.											1				1				1			
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lasiocarpa</i> Klotzsch																				1		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L.		1																	1			
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia serpens</i> Kunth				1																		1
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.				1				1										1		1		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.															1					1		

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.			1	1											1		1					
Euphorbiaceae	<i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg.																				1		
Fabaceae	<i>Astragalus triflorus</i> (DC.) A. Gray		1																				
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.		1																				
Fabaceae	<i>Calliandra taxifolia</i> (Kunth) Benth.		1																	1			
Fabaceae	<i>Dalea cylindrica</i> Hook.		1																				
Fabaceae	<i>Dalea onobrychis</i> DC.		1																				
Fabaceae	<i>Dalea smithii</i> (J.F. Macbr.) J.F. Macbr.		1																				
Fabaceae	<i>Dalea</i> sp.		1																				
Fabaceae	<i>Hoffmannseggia arequipensis</i> Ulibarri		1																				
Fabaceae	<i>Hoffmannseggia miranda</i> Sandwith		1																				
Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i> Lagerh. ex DC.		1	1																	1		
Fabaceae	<i>Lathyrus magellanicus</i> Lam.																				1		
Fabaceae	<i>Leptospron adenanthum</i> (G. Mey.) A. Delgado																						1
Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.																						1
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.																			1			
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.		1													1							
Fabaceae	<i>Poissonia weberbaueri</i> (Harms) Lavin.		1																				
Fabaceae	<i>Prosopis</i> sp.																			1			
Fabaceae	<i>Senna birostris</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby															1				1	1		
Fabaceae	<i>Senna incarnata</i> (Pav. ex Benth.) H.S. Irwin & Barneby																			1			
Fabaceae	<i>Tara spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	1			1				1			1				1				1			1
Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger			1	1		1			1		1				1	1		1	1			1
Fabaceae	<i>Vicia graminea</i> Sm.																						1
Fabaceae	<i>Vicia lomensis</i> J. F. Macbr.				1				1							1							1

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARANGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn																			1			
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.				1				1							1							
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.	1		1		1									1	1				1			1
Geraniaceae	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	1			1				1	1		1			1	1	1			1			1
Geraniaceae	<i>Geranium limae</i> R. Knuth		1		1							1				1				1			
Hypericaceae	<i>Hypericum silenoides</i> Juss.											1				1				1			
Hypericaceae	<i>Hypericum thesiifolium</i> Kunth															1							
Krameriaceae	<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet & B. B. Simpson		1																				
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.															1							1
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum sidifolium</i> (L'Hér.) Harley & J.F.B. Pastore			1	1				1			1				1	1		1	1	1		1
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze																			1			
Lamiaceae	<i>Salvia paposana</i> Phil.	1		1	1		1		1	1				1	1			1	1	1			
Lamiaceae	<i>Salvia rhombifolia</i> Ruiz & Pav.	1		1	1	1	1									1					1		1
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	1					1		1										1				
Lamiaceae	<i>Salvia tubiflora</i> Sm.			1	1		1														1		
Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	1							1			1				1			1	1			
Lamiaceae	<i>Stachys peruviana</i> Dombey ex Benth.				1							1				1							
Linaceae	<i>Linum prostratum</i> Dombey ex Lam.															1							1
Linaceae	<i>Linum</i> sp.															1							
Loasaceae	<i>Loasa nitida</i> Desr.	1		1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
Loasaceae	<i>Mentzelia scabra</i> Kunth			1								1		1		1		1		1			
Loasaceae	<i>Nasa urens</i> (Jacq.) Weigend	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1
Loasaceae	<i>Presliophytum incanum</i> (Graham) Weigend			1																	1		
Malvaceae	<i>Cristaria multifida</i> (Dombey ex Cav.) Cav.																						1
Malvaceae	<i>Fuertesimalva limensis</i> (L.) Fryxell	1			1											1				1			

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Malvaceae	<i>Fuertesimalva</i> sp.																	1					
Malvaceae	<i>Malvastrum</i> sp.											1				1							
Malvaceae	<i>Palaua</i> aff. <i>concinna</i> I.M. Johnst.		1																				
Malvaceae	<i>Palaua dissecta</i> Benth.															1							
Malvaceae	<i>Palaua malvifolia</i> Cav.		1			1		1				1				1		1		1		1	1
Malvaceae	<i>Palaua moschata</i> Cav.			1		1						1				1							
Malvaceae	<i>Palaua rhombifolia</i> Graham			1	1											1				1			1
Malvaceae	<i>Palaua sandemanii</i> (Sandwith) Fryxell		1																				
Malvaceae	<i>Palaua trisepala</i> Hochr.		1																				
Malvaceae	<i>Sida jatrophioides</i> L'Hér.				1													1			1		
Malvaceae	<i>Sida oligandra</i> K. Schum.				1																		
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.															1							
Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i> (Cav.) Krapov.				1	1																	
Malvaceae	<i>Urocarpidium chilense</i> (A. Braun & C.D. Bouché) Krapov.	1			1							1									1		
Malvaceae	<i>Urocarpidium peruvianum</i> (L.) Krapov.	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Malvaceae	<i>Urocarpidium</i> sp.					1				1		1											
Malvaceae	<i>Waltheria ovata</i> Cav.			1	1							1				1				1			
Montiaceae	<i>Calandrinia alba</i> (Ruiz & Pav.) DC.	1			1	1	1	1	1	1		1	1		1	1			1	1	1	1	
Montiaceae	<i>Cistanthe lingulata</i> (Ruiz & Pav.) Hershk.											1				1					1		
Montiaceae	<i>Cistanthe</i> sp.								1				1										
Montiaceae	<i>Cistanthe paniculata</i> (DC.) Carolin ex M.A. Hershkovitz		1	1	1	1		1	1			1	1			1	1	1	1	1	1	1	1
Namaceae	<i>Nama dichotoma</i> (Ruiz & Pav.) Choisy											1				1					1		1
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.											1				1				1			
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis expansa</i> (Ruiz & Pav.) Standl.															1				1			
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis prostrata</i> (Ruiz & Pav.) Heimerl	1			1							1				1							

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis</i> sp.															1							
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis viscosa</i> Cav.											1											
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis ovata</i> (Ruiz & Pav.) Meigen															1							
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven																						1
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.											1											
Onagraceae	<i>Oenothera arequipensis</i> Munz & I. M. Johnst.				1											1							
Onagraceae	<i>Oenothera laciniata</i> Hill.		1			1																	
Onagraceae	<i>Oenothera nocturna</i> Jacq.		1																				
Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i> Schltld. & Cham.	1																					
Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzonifolia</i> Kunth				1											1							
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	1			1																		
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	1			1					1						1				1			
Oxalidaceae	<i>Oxalis laxa</i> Hook. & Arn.			1																			
Oxalidaceae	<i>Oxalis lomana</i> Diels	1		1	1		1					1				1				1	1		
Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i> Jacq.	1			1	1	1		1	1	1		1	1	1	1		1	1	1			1
Oxalidaceae	<i>Oxalis pachyrhiza</i> Wedd.	1	1													1					1		
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.	1	1			1		1		1	1		1	1		1		1	1	1		1	
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp. 1															1							
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp. 1															1							
Oxalidaceae	<i>Oxalis spiralis</i> Ruiz & Pav. ex G. Don	1																					
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.																						1
Papaveraceae	<i>Argemone subfusiformis</i> G.B. Owney			1	1				1	1		1				1				1			
Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i> L.	1				1						1				1				1			
Papaveraceae	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	1														1							
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.																			1			
Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i> L.	1										1				1							1
Phyllanthaceae	<i>Andrachne microphylla</i> (Lam.) Baill.																				1		

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Plantaginaceae	<i>Galvezia fruticosa</i> J. F. Gmel.			1			1																
Plantaginaceae	<i>Nuttallanthus canadensis</i> (L.) D.A. Sutton				1							1				1							
Plantaginaceae	<i>Plantago limensis</i> Pers.		1	1												1							1
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	1																					
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.																			1			
Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i> Poir.	1																		1			1
Plumbaginaceae	<i>Plumbago caerulea</i> Kunth	1		1			1					1				1							
Polemoniaceae	<i>Gilia laciniata</i> Ruiz & Pav.											1									1		1
Polygalaceae	<i>Monnina macrostachya</i> Ruiz & Pav.											1				1							
Polygalaceae	<i>Monnina pterocarpa</i> Ruiz & Pav.			1																			
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.															1		1					
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i> L.		1																				
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.															1				1			1
Rhamnaceae	<i>Scutia spicata</i> (Bonpl. ex Humb. & Willd.) Weberb.				1																		
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruiz & Pav.) Standl.			1																			
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	1										1				1							
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb																						1
Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i> L.				1				1							1					1		
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.																			1			
Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium brevistaminatum</i> Pilg.				1																		
Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium loma</i> Pilg.		1																				
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i> (L. f.) Kuntze				1																		
Scrophulariaceae	<i>Buddleja americana</i> L.											1											
Scrophulariaceae	<i>Capraria peruviana</i> Benth.																						1
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlttdl.											1				1				1			1
Solanaceae	<i>Browallia americana</i> L.	1		1	1		1										1			1	1		

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Solanaceae	<i>Browallia sp.</i>	1																			1		
Solanaceae	<i>Cestrum auriculatum</i> L'Hérit.			1	1							1				1							1
Solanaceae	<i>Exodeconus maritimus</i> (Benth.) D'Arcy				1											1							
Solanaceae	<i>Exodeconus prostratus</i> (L'Hérit.) Raf.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1
Solanaceae	<i>Jaltomata aspera</i> (Ruiz & Pav.) T. Mione & F. G. Coe	1			1																		
Solanaceae	<i>Jaltomata sp.</i>											1				1							
Solanaceae	<i>Jaltomata umbellata</i> (Ruiz & Pav.) Mione & M. Nee				1					1		1				1							
Solanaceae	<i>Leptoglossis aff. lomana</i> (Diels) Hunz.		1																				
Solanaceae	<i>Leptoglossis ferreyraei</i> Hunz. & Subils		1																				
Solanaceae	<i>Lycium americanum</i> Jacq.																						1
Solanaceae	<i>Lycium sp.</i>																			1			
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.			1	1		1					1				1				1			1
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> Graham			1																			
Solanaceae	<i>Nicotiana paniculata</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solanaceae	<i>Nicotiana sp.</i>	1																					
Solanaceae	<i>Nolana adansonii</i> (Roem. & Schult.) I. M. Johnst.		1																				
Solanaceae	<i>Nolana gayana</i> (Gaudich.) Koch			1			1									1							
Solanaceae	<i>Nolana humifusa</i> (Gouan) I. M. Johnst.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solanaceae	<i>Nolana pallida</i> I. M. Johnst.		1																				
Solanaceae	<i>Nolana pilosa</i> I. M. Johnst.		1																				
Solanaceae	<i>Nolana sp.1.</i>		1																				
Solanaceae	<i>Nolana tovariana</i> Ferreyra		1																				
Solanaceae	<i>Nolana willeana</i> Ferreyra		1																				
Solanaceae	<i>Nolana crassulifolia</i> Poepp.																						1
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.			1	1							1				1							

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Solanaceae	<i>Solanum edmonstonei</i> Hook.f.		1																				
Solanaceae	<i>Solanum immite</i> Dunal											1				1							
Solanaceae	<i>Solanum medians</i> Bitter				1																		
Solanaceae	<i>Solanum mochiense</i> Ochoa				1											1						1	
Solanaceae	<i>Solanum montanum</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1
Solanaceae	<i>Solanum multifidum</i> Lam.	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1		1			1	1	1	1	
Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i> L.	1		1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1		1		1	1
Solanaceae	<i>Solanum pimpinellifolium</i> L.	1																					
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.																				1		
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum minus</i> L.															1							
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum</i> sp.																	1					
Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i> G. Forst.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Urticaceae	<i>Pilea lamioides</i> Wedd.											1				1							
Urticaceae	<i>Pilea nitida</i> Wedd.															1							
Urticaceae	<i>Urtica</i> sp.											1											1
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	1		1	1		1			1		1				1				1			1
Verbenaceae	<i>Junellia fasciculata</i> (Benth.) N. O'Leary & P. Peralta											1				1							
Verbenaceae	<i>Lantana cujabensis</i> Schauer x <i>L. horrida</i> Kunth															1							
Verbenaceae	<i>Lantana glutinosa</i> Poepp.	1																					
Verbenaceae	<i>Lantana scabiosiflora</i> Kunth			1			1					1				1				1			1
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene			1			1					1				1							
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> Kunth				1							1				1							
Gimnospermae																							
Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		1	1			1																
Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i> Benth.		1																				
Magnoliidas																							

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCON	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARANGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPIN	LURIHUASI	LURIN
Piperaceae	<i>Peperomia crystallina</i> Ruiz & Pav.	1										1				1							1
Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i> Kunth				1							1				1							
Piperaceae	<i>Peperomia hillii</i> Trel.											1				1							
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.															1							
Piperaceae	<i>Peperomia umbilicata</i> Ruiz & Pav.	1			1					1												1	
Piperaceae	<i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav.	1			1							1				1				1			
Monocotiledóneas																							
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i> aff. <i>paupercula</i> Phil.		1																				
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria lineatiflora</i> Ruiz & Pav.	1		1	1	1			1	1									1			1	
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea ovata</i> (Cav.) Mirb.	1																					
Amaryllidaceae	<i>Ismene amancaes</i> (Ker Gawl.) Herb.	1		1	1				1			1			1	1			1	1			
Amaryllidaceae	<i>Paramongaia weberbaueri</i> Velarde																				1		
Amaryllidaceae	<i>Stenomessonia coccineum</i> (Ruiz & Pav.) Herb.			1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1			1	
Amaryllidaceae	<i>Stenomessonia flavum</i> Herb.	1							1	1					1		1			1			
Amaryllidaceae	<i>Stenomessonia</i> sp.	1										1				1				1			
Amaryllidaceae	<i>Stenomessonia recurvatum</i> (Ruiz & Pav.) Baker											1											
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes albicans</i> (Herb.) Baker		1																				
Araceae	<i>Lemna minuta</i> Kunth															1							
Asparagaceae	<i>Anthericum eccremorrhizum</i> Ruiz & Pav.			1	1	1	1		1		1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1
Asparagaceae	<i>Furcraea andina</i> Trel.															1							
Asparagaceae	<i>Oziroë biflora</i> (Ruiz & Pav.) Speta	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1		1	1		1	1	1	1	1	1
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.			1												1							
Bromeliaceae	<i>Puya ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) L. B. Sm.	1			1				1			1			1	1					1		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia landbeckii</i> Phil.		1																				
Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i> Meyen	1	1	1	1			1	1			1	1		1	1	1			1		1	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia purpurea</i> Ruiz & Pav.		1	1				1							1			1				1	1
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	1	1																				

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCÓN	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARINGA	CHANCAYLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPÍN	LURIHUASI	LURÍN
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.															1							
Commelinaceae	<i>Commelina fasciculata</i> Ruiz & Pav.	1		1	1	1	1			1		1		1		1		1	1	1			1
Commelinaceae	<i>Commelina hispida</i> Ruiz & Pav.	1			1																		
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schltdl.			1	1							1				1							
Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.																			1			
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.															1							
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.											1				1							1
Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i> (L. f.) DC.	1			1							1				1				1		1	1
Orchidaceae	<i>Aa aff. weddelliana</i> (Rchb.f.) Schltr.		1																				
Orchidaceae	<i>Aa weddelliana</i> (Rchb.f.) Schltr.		1													1							
Orchidaceae	<i>Chloraea pavonii</i> Lindl.	1			1							1				1							
Orchidaceae	<i>Pelexia matucanensis</i> (Kraenzl.) Schltr.	1																					
Poaceae	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link															1							
Poaceae	<i>Avena sterilis</i> L.															1							
Poaceae	<i>Briza minor</i> L.																			1			
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl				1							1				1							1
Poaceae	<i>Bromus striatus</i> Hitchc.															1							
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.											1				1							
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.															1							
Poaceae	<i>Cenchrus myosuroides</i> Kunth											1				1							
Poaceae	<i>Cenchrus</i> sp.											1											
Poaceae	<i>Chloris gayana</i> Kunth											1											
Poaceae	<i>Chloris halophila</i> Parodi											1											
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			1	1							1				1							
Poaceae	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler															1							
Poaceae	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link																			1			
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.			1								1				1							

Familia	Especie	AMANCAES	AMARA	ANCÓN	ASIA	AUCALLAMA	CARABAYLO	CARAL	CARANGA	CHANCAYLLO	COLLIQUE	IGUANIL	JIME	KM11	LA PALOMA	LACHAY	CALANGO	LIMAN	LOS CICASOS	LUCUMO	LUPÍN	LURIHUASI	LURÍN
Poaceae	<i>Eragrostis attenuata</i> Hitchc.		1	1			1																
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link											1				1							1
Poaceae	<i>Eragrostis peruviana</i> (Jacq.) Trin.		1		1							1				1							1
Poaceae	<i>Eragrostis</i> sp.		1																				
Poaceae	<i>Eriochloa pacifica</i> Mez				1							1				1							
Poaceae	<i>Festuca megalura</i> Nutt.											1											
Poaceae	<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.								1										1				
Poaceae	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench				1															1			1
Poaceae	<i>Nassella mucronata</i> (Kunth) R.W.Pohl															1							
Poaceae	<i>Paspalum flavum</i> J. Presl					1																	
Poaceae	<i>Paspalum penicillatum</i> Hook. f.	1			1							1				1				1			1
Poaceae	<i>Paspalum pygmaeum</i> Hack.											1				1							
Poaceae	<i>Paspalum humboldtianum</i> Flügge															1							
Poaceae	<i>Poa annua</i> L.	1			1					1		1				1				1			
Poaceae	<i>Poa infirma</i> Kunth				1																		
Poaceae	<i>Polypogon interruptus</i> Kunth	1																					
Poaceae	<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.				1																		
Poaceae	<i>Rostraria trachyantha</i> (Phil.) Tzvelev ex Soreng	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1		1				1	1	1	
Poaceae	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.			1												1							
Poaceae	<i>Setaria lachnea</i> (Nees) Kunth																						1
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen			1												1							
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.				1											1							
Poaceae	<i>Stipa</i> sp.		1																				
Poaceae	<i>Stipa pachypus</i> Pilg.		1																				
Poaceae	<i>Trichoneura weberbaueri</i> Pilg.			1																			
Poaceae	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmel.				1											1							
Poaceae	<i>Vulpia</i> sp.		1																				

Anexo 3. Especies de flora vascular por Loma evaluada (Segunda parte de Malanche a Villa María)

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARÍA
Polypodiopsida																		
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.				1													
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pycnocarpa</i> (C. Chr.) A.R. Sm.				1	1		1					1					
Pteridaceae	<i>Adiantum digitatum</i> Hook.									1								
Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.																	1
Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.					1												
Pteridaceae	<i>Adiantum subvolubile</i> Mett. ex Kuhn		1	1		1		1	1	1			1				1	
Pteridaceae	<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link												1					
Woodsiaceae	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.					1												
Psilotopsida																		
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.												1					
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum reticulatum</i> L.												1					
Eudicotiledóneas																		
Acanthaceae	<i>Dicliptera montana</i> Lindau																	1
Acanthaceae	<i>Dicliptera tomentosa</i> (Vahl) Nees							1										
Acanthaceae	<i>Dyschoriste repens</i> (Nees) Kuntze							1										
Aizoaceae	<i>Tetragonia crystallina</i> L'Hér.					1				1						1	1	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera albotomentosa</i> Suess.														1			
Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i> (Lam.) Standl. ex Pittier			1		1		1				1		1		1		1
Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze					1												

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Amaranthaceae	<i>Alternanthera pubiflora</i> (Benth.) Kuntze																	1
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i> sp.		1															
Amaranthaceae	<i>Atriplex peruviana</i> Moq.				1													
Amaranthaceae	<i>Atriplex rotundifolia</i> Dombey ex Moq.				1	1		1		1	1			1	1	1	1	1
Amaranthaceae	<i>Atriplex semibaccata</i> R.Br.							1										
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S. Fuentes-B., Uotila & Borsch			1				1	1	1								1
Amaranthaceae	<i>Chenopodium petiolare</i> Kunth	1		1	1	1	1	1		1		1		1			1	1
Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants								1									
Amaranthaceae	<i>Suaeda foliosa</i> Moq.				1	1	1	1		1					1	1	1	1
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.								1									
Apiaceae	<i>Bowlesia palmata</i> Ruiz & Pav.									1								1
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson												1					
Apiaceae	<i>Cyclospermum laciniatum</i> (DC.) Constance					1		1										1
Apiaceae	<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.					1	1											
Apiaceae	<i>Domeykoa saniculifolia</i> Mathias & Constance														1			
Apiaceae	<i>Eremocharis piscoensis</i> Mathias & Constance														1			
Apocynaceae	<i>Philibertia solanoides</i> Kunth																	1
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.																	1
Asteraceae	<i>Acmella alba</i> (L'Hér.) R.K. Jansen	1	1					1	1					1				1
Asteraceae	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R. K. Jansen	1	1					1	1	1		1	1	1				1
Asteraceae	<i>Ageratina azangaroensis</i> (Shultz-Bip. ex Wedd.) R.M. King & H. Rob.					1												
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.							1										
Asteraceae	<i>Ambrosia dentata</i> (Cabrera) M. O. Dillon						1								1			
Asteraceae	<i>Baccharis linearifolia</i> (Lam.) Pers.					1												

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.							1										1
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.															1		
Asteraceae	<i>Chionopappus benthamii</i> S. F. Blake					1												1
Asteraceae	<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Spreng.) Hook. f.							1	1	1							1	1
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.							1										
Asteraceae	<i>Encelia canescens</i> Lam.				1										1			
Asteraceae	<i>Erigeron leptorhizon</i> DC.	1	1			1	1	1	1	1				1				1
Asteraceae	<i>Erigeron</i> sp						1											
Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i> L.							1								1		1
Asteraceae	<i>Galinsoga caligensis</i> Canne-Hill.		1									1						1
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.		1			1			1			1	1					
Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.																	1
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.							1		1						1		1
Asteraceae	<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera												1					
Asteraceae	<i>Heterosperma diversifolium</i> Kunth														1			
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.																	1
Asteraceae	<i>Lomanthus abadianus</i> (DC.) B. Nord. & Pelsner			1														1
Asteraceae	<i>Lomanthus icaensis</i> (H. Beltrán & A. Galán) B. Nord.				1													
Asteraceae	<i>Lomanthus lomincola</i> (Cabrera) B. Nord. & Pelsner			1		1			1									
Asteraceae	<i>Lomanthus truxillensis</i> (Cabrera) B. Nord.					1												
Asteraceae	<i>Onoseris humboldtiana</i> Ferreyra														1			
Asteraceae	<i>Onoseris</i> sp														1			
Asteraceae	<i>Ophryosporus peruvianus</i> (J. F. Gmel.) R. M. King & H. Rob.			1		1						1						1
Asteraceae	<i>Ophryosporus pubescens</i> (Sm.) R. M. King & H. Rob.	1	1					1	1									1
Asteraceae	<i>Philoglossa peruviana</i> DC.	1	1			1		1	1		1		1					1

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Asteraceae	<i>Polyachyrus fuscus</i> (Meyen) Walp.						1											
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium</i> sp.												1					
Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.						1	1										
Asteraceae	<i>Senecio calcensis</i> Cabrera & Zardini														1			
Asteraceae	<i>Sigesbeckia flosculosa</i> L'Hér.							1					1					1
Asteraceae	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.												1					
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1	1	1		1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1
Asteraceae	<i>Stevia melissiaefolia</i> (DC.) Sch. Bip.		1					1										
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.								1									
Asteraceae	<i>Trixis cacalioides</i> (Kunth) D. Don	1	1	1		1		1	1	1		1					1	1
Asteraceae	<i>Verbesina saubinetioides</i> S. F. Blake																	
Asteraceae	<i>Villanova oppositifolia</i> Lag.	1	1	1		1		1	1	1		1		1	1			1
Asteraceae	<i>Villanova titicacensis</i> (Meyen & Walp.) Walp.														1			
Begoniaceae	<i>Begonia geraniifolia</i> Hook.							1	1	1								
Begoniaceae	<i>Begonia octopetala</i> L'Hér.	1	1	1		1		1	1	1	1		1					1
Bignoniaceae	<i>Argylia radiata</i> (L.) D. Don														1			
Bignoniaceae	<i>Tourrettia lappacea</i> (L'Hér.) Willd.							1										
Boraginaceae	<i>Cryptantha granulosa</i> (Ruiz & Pav.) I. M. Johnst.					1		1							1			
Boraginaceae	<i>Cryptantha limensis</i> (A. DC.) I. M. Johnst.															1	1	1
Boraginaceae	<i>Cryptantha</i> sp.							1										
Boraginaceae	<i>Euploca pilosa</i> (Ruiz & Pav.) Luebert		1			1		1										1
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray		1	1				1	1			1		1				1
Boraginaceae	<i>Heliotropium arborescens</i> L.	1	1	1				1	1			1						1
Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.					1			1									
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.																	1
Boraginaceae	<i>Heliotropium rufipilum</i> (Benth.) I.M. Johnst.																	1

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Boraginaceae	<i>Heliotropium sp</i>														1			
Boraginaceae	<i>Heliotropium lanceolatum</i> Ruiz & Pav.		1						1									
Boraginaceae	<i>Johnstonella parviflora</i> (Phil.) Hasenstab & M.G. Simpson																	1
Boraginaceae	<i>Pectocarya lateriflora</i> (Lam.) DC.							1		1			1					
Boraginaceae	<i>Tiquilia dichotoma</i> (Ruiz & Pav.) Pers.														1			
Boraginaceae	<i>Tiquilia ferreyrae</i> (I. M. Johnst.) A. T. Richardson				1													
Boraginaceae	<i>Tiquilia litoralis</i> (Phil.) A. T. Richardson														1			
Boraginaceae	<i>Tournefortia microcalyx</i> (Ruiz & Pav.) I. M. Johnst.		1					1					1					
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.																	1
Brassicaceae	<i>Cremolobus chilensis</i> (Lag. ex DC.) DC.					1												
Brassicaceae	<i>Dictyophragmus aff. lactucoides</i> (Förther & Weigend) Al-Shehbaz				1													
Brassicaceae	<i>Dictyophragmus englerianus</i> (Muschl.) O. E. Schulz														1			
Brassicaceae	<i>Sisymbrium orientale</i> L.																	1
Cactaceae	<i>Armatocereus matucanensis</i> Backeb.	1																
Cactaceae	<i>Armatocereus sp.</i>					1												
Cactaceae	<i>Cleistocactus sp.</i>					1												
Cactaceae	<i>Corryocactus brachypetalus</i> (Vaupel) Britton & Rose				1													
Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F. Först.) E.F. Anderson														1			
Cactaceae	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehman) F.M. Knuth														1			
Cactaceae	<i>Haageocereus acranthus</i> (Vaupel) Backeberg	1	1	1				1	1					1				1
Cactaceae	<i>Haageocereus decumbens</i> (Vaupel) Backeb.														1			
Cactaceae	<i>Haageocereus lanugispinus</i> Ritter									1								
Cactaceae	<i>Haageocereus pseudomelanostele</i> (Werdermann & Backeberg) Backeberg	1						1									1	1
Cactaceae	<i>Haageocereus sp.</i>					1				1	1	1						

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Cactaceae	<i>Haageocereus tenuis</i> F. Ritter.														1			
Cactaceae	<i>Islaya islayensis</i> (Förster) Backeberg														1			
Cactaceae	<i>Loxanthocereus acanthurus</i> (Vaupel) Backeberg	1	1					1			1	1	1	1			1	1
Cactaceae	<i>Loxanthocereus convergens</i> Ritter				1							1						
Cactaceae	<i>Loxanthocereus sextonianus</i> Backeberg																	1
Cactaceae	<i>Mila caespitosa</i> Britton & Rose	1						1						1				1
Cactaceae	<i>Neoraimondia arequipensis</i> (Meyen) Backeb.					1												
Calceolariaceae	<i>Calceolaria angustiflora</i> Ruiz & Pav.					1												1
Calceolariaceae	<i>Calceolaria dichotoma</i> Lam.		1					1		1			1					
Calceolariaceae	<i>Calceolaria pinnata</i> L.	1	1			1		1	1	1								1
Calceolariaceae	<i>Calceolaria</i> sp.					1												
Campanulaceae	<i>Lobelia decurrens</i> Cav.									1								
Campanulaceae	<i>Triodanis biflora</i> (Ruiz & Pav.) Greene							1										
Caprifoliaceae	<i>Valeriana chaerophylloides</i> Sm.		1					1						1				1
Caprifoliaceae	<i>Valeriana pinnatifida</i> Ruiz & Pav.								1									1
Caricaceae	<i>Vasconcellea candicans</i> (A. Gray) A. DC.	1	1	1				1	1									1
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.																	1
Caryophyllaceae	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.							1					1					
Caryophyllaceae	<i>Cerastium</i> sp.												1					
Caryophyllaceae	<i>Drymaria paposana</i> Phil.	1	1			1		1	1	1		1	1					1
Caryophyllaceae	<i>Drymaria</i> sp.					1												
Caryophyllaceae	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.																	1
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.							1										1
Caryophyllaceae	<i>Spergularia congestifolia</i> I. M. Johnst.						1											
Caryophyllaceae	<i>Spergularia fasciculata</i> Phil.				1		1											
Caryophyllaceae	<i>Stellaria cuspidata</i> Willd. ex Schltld.							1	1									

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.							1										1
Caryophyllaceae	<i>Stellaria ovata</i> Willd. ex Schtdl.					1		1										
Convolvulaceae	<i>Cuscuta foetida</i> Kunth.														1	1		
Convolvulaceae	<i>Evolvulus lanatus</i> Helwig.				1													
Convolvulaceae	<i>Evolvulus villosus</i> Ruiz & Pav.							1										
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.					1												
Convolvulaceae	<i>Ipomoea dumetorum</i> Willd. ex Roem. & Schult.																	1
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia unilateralis</i> (Roem. & Schult.) O'Donell																	1
Convolvulaceae	<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier f.					1												
Crassulaceae	<i>Crassula connata</i> (Ruiz & Pav.) Berger	1		1		1		1		1	1	1					1	1
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera ferreyrana</i> Mart. Crov.					1												
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera weberbaueri</i> Harms									1								
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera mathewsii</i> Arn. ex A. Gray		1	1					1					1				1
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera</i> sp.					1												1
Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i> Hook. & Arn.		1	1		1		1		1	1	1						1
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea chancayensis</i> R. Knuth									1								
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus basiacanthus</i> (Pax & K. Hoffm.) J.F. Macbr.																	1
Euphorbiaceae	<i>Croton alnifolius</i> Lam.	1	1		1	1		1	1			1		1	1			1
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia elliptica</i> Lam.							1										1
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	1																
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L.								1									
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia serpens</i> Kunth																	1
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	1																
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.					1												
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.									1								1

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.																	1
Fabaceae	<i>Astragalus triflorus</i> (DC.) A. Gray														1			
Fabaceae	<i>Coursetia weberbaueri</i> Harms				1													
Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i> L.																	1
Fabaceae	<i>Desmodium limense</i> Hook.															1		
Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i> Lagerh. ex DC.					1												1
Fabaceae	<i>Hoffmannseggia</i> sp.					1												
Fabaceae	<i>Lathyrus magellanicus</i> Lam.									1								
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit								1									
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.		1			1			1									1
Fabaceae	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.			1				1										1
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.								1									1
Fabaceae	<i>Senna birostris</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby							1										
Fabaceae	<i>Tara spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose		1	1		1		1	1				1					1
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.					1												
Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger		1					1	1									1
Fabaceae	<i>Vicia graminea</i> Sm.									1								
Fabaceae	<i>Vicia lomensis</i> J. F. Macbr.		1										1					
Fabaceae	<i>Weberbauerella brongniartoides</i> Ulbr.														1			
Fabaceae	<i>Weberbauerella raimondiana</i> Ferreyra				1										1			
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.					1				1								1
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.		1			1		1	1			1		1				1
Geraniaceae	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.		1					1	1								1	1
Geraniaceae	<i>Geranium limae</i> R. Knuth					1	1									1		
Hypericaceae	<i>Hypericum silenoides</i> Juss.						1	1										

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Krameriaceae	<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet & B. B. Simpson														1			
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.																	1
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum sidifolium</i> (L'Hér.) Harley & J.F.B. Pastore	1	1					1	1			1						1
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum eriocephalum</i> (Benth.) Kuntze					1												
Lamiaceae	<i>Salvia paposana</i> Phil.	1						1		1	1	1		1				1
Lamiaceae	<i>Salvia rhombifolia</i> Ruiz & Pav.			1				1	1	1			1					1
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	1			1					1								
Lamiaceae	<i>Salvia tubiflora</i> Sm.		1					1										
Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.							1		1			1					1
Linaceae	<i>Linum prostratum</i> Dombey ex Lam.		1				1	1										
Linaceae	<i>Linum</i> sp.						1											
Loasaceae	<i>Loasa nitida</i> Desr.	1	1	1				1	1	1	1	1						1
Loasaceae	<i>Mentzelia scabra</i> Kunth					1								1				1
Loasaceae	<i>Nasa urens</i> (Jacq.) Weigend	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Loasaceae	<i>Presliophytum incanum</i> (Graham) Weigend								1									
Malvaceae	<i>Cristaria multifida</i> (Dombey ex Cav.) Cav.														1			
Malvaceae	<i>Fuertesimalva limensis</i> (L.) Fryxell					1		1										
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.								1									
Malvaceae	<i>Malvaceae</i>		1															
Malvaceae	<i>Palaua dissecta</i> Benth.				1										1	1		
Malvaceae	<i>Palaua malvifolia</i> Cav.					1										1	1	
Malvaceae	<i>Palaua moschata</i> Cav.					1									1	1		
Malvaceae	<i>Palaua sandemanii</i> (Sandwith) Fryxell				1										1			
Malvaceae	<i>Palaua tomentosa</i> Hochr.						1											
Malvaceae	<i>Palaua trisepala</i> Hochr.				1	1									1			

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i> (Cav.) Krapov.													1				
Malvaceae	<i>Urocarpidium chilense</i> (A. Braun & C.D. Bouché) Krapov.		1			1					1							1
Malvaceae	<i>Urocarpidium peruvianum</i> (L.) Krapov.	1	1	1				1	1	1	1	1		1				1
Malvaceae	<i>Urocarpidium</i> sp.		1														1	
Malvaceae	<i>Waltheria ovata</i> Cav.							1										
Montiaceae	<i>Calandrinia alba</i> (Ruíz & Pav.) DC.					1		1		1							1	1
Montiaceae	<i>Calandrinia</i> sp.														1			
Montiaceae	<i>Cistanthe lingulata</i> (Ruíz & Pav.) Hershk.																	1
Montiaceae	<i>Cistanthe</i> sp.					1												
Montiaceae	<i>Cistanthe paniculata</i> (DC.) Carolin ex M.A.Herskovitz		1			1		1	1	1					1	1	1	1
Namaceae	<i>Nama dichotoma</i> (Ruíz & Pav.) Choisy							1										1
Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i> L.				1										1			
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.							1										
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis campanulata</i> Heimerl					1												
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis prostrata</i> (Ruíz & Pav.) Heimerl					1												1
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.								1									
Onagraceae	<i>Oenothera arequipensis</i> Munz & I. M. Johnst.		1					1										
Onagraceae	<i>Oenothera laciniata</i> Hill.					1												
Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzonifolia</i> Kunth																	1
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.								1									
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth			1														
Oxalidaceae	<i>Oxalis lomana</i> Diels			1					1				1		1	1		
Oxalidaceae	<i>Oxalis megalorrhiza</i> Jacq.	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1	1	1
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.					1	1			1					1		1	
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp. 1																	

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Papaveraceae	<i>Argemone subfusiformis</i> G.B. Owney							1	1									
Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i> L.							1		1			1					1
Phyllanthaceae	<i>Andrachne microphylla</i> (Lam.) Baill.																	1
Plantaginaceae	<i>Galvezia fruticosa</i> J. F. Gmel.									1		1						
Plantaginaceae	<i>Nuttallanthus canadensis</i> (L.) D.A. Sutton												1					
Plantaginaceae	<i>Plantago limensis</i> Pers.				1	1	1								1			
Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i> Poir.		1					1					1					1
Plumbaginaceae	<i>Plumbago caerulea</i> Kunth							1										1
Polemoniaceae	<i>Gilia laciniata</i> Ruiz & Pav.									1								
Polygonaceae	<i>Rumex spinosus</i> L.																	1
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.								1									
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i> L.				1										1			
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.		1					1										1
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.							1	1									
Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium brevistaminatum</i> Pilg.					1												
Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium lomae</i> Pilg.				1		1											
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i> (L. f.) Kuntze					1												
Scrophulariaceae	<i>Capraria peruviana</i> Benth.									1								
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltdl.							1										
Solanaceae	<i>Browallia americana</i> L.		1						1				1	1				
Solanaceae	<i>Browallia</i> sp.												1					
Solanaceae	<i>Cestrum auriculatum</i> L'Hérit.							1	1									1
Solanaceae	<i>Exodeconus maritimus</i> (Benth.) D'Arcy								1									
Solanaceae	<i>Exodeconus prostratus</i> (L'Hérit.) Raf.	1		1		1			1	1	1	1		1			1	1
Solanaceae	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i> (L.f.) Schltdl.									1								
Solanaceae	<i>Jaltomata aspera</i> (Ruiz & Pav.) T. Mione & F. G. Coe			1														

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Solanaceae	<i>Jaltomata hunzikeri</i> Mione									1								
Solanaceae	<i>Jaltomata lomana</i> Mione & S. Leiva					1												
Solanaceae	<i>Leptoglossis ferreyraei</i> Hunz. & Subils														1			
Solanaceae	<i>Lycianthes lycioides</i> (L.) Hassl.					1												
Solanaceae	<i>Lycium americanum</i> Jacq.					1												
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.								1	1		1						
Solanaceae	<i>Nicotiana paniculata</i> L.	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Solanaceae	<i>Nolana adansonii</i> (Roem. & Schult.) I. M. Johnst.														1			
Solanaceae	<i>Nolana arequipensis</i> M. O. Dillon & Quip.				1													
Solanaceae	<i>Nolana gayana</i> (Gaudich.) Koch					1												
Solanaceae	<i>Nolana humifusa</i> (Gouan) I. M. Johnst.	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
Solanaceae	<i>Nolana pallida</i> I. M. Johnst.				1										1			
Solanaceae	<i>Nolana pallidula</i> I. M. Johnst.				1													
Solanaceae	<i>Nolana pilosa</i> I. M. Johnst.														1			
Solanaceae	<i>Nolana plicata</i> I. M. Johnst.				1										1			
Solanaceae	<i>Nolana polymorpha</i> Gaudich.															1		
Solanaceae	<i>Nolana</i> sp.1.				1										1			
Solanaceae	<i>Nolana spathulata</i> Ruiz & Pav.				1													
Solanaceae	<i>Nolana thinophila</i> I. M. Johnst.				1										1			
Solanaceae	<i>Nolana tomentella</i> Ferreyra				1													
Solanaceae	<i>Nolana tovariana</i> Ferreyra				1										1			
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.															1		
Solanaceae	<i>Solanum chrysotrichum</i> Schltdl.								1									
Solanaceae	<i>Solanum edmonstonei</i> Hook.f.						1								1			
Solanaceae	<i>Solanum immite</i> Dunal																1	
Solanaceae	<i>Solanum medians</i> Bitter			1									1					

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Solanaceae	<i>Solanum mochiense</i> Ochoa												1					
Solanaceae	<i>Solanum montanum</i> L.	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Solanaceae	<i>Solanum multifidum</i> Lam.				1	1					1	1	1			1	1	
Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i> L.	1	1	1		1		1	1		1	1		1				1
Solanaceae	<i>Solanum pimpinellifolium</i> L.							1										1
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.					1									1			
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum minus</i> L.					1												
Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i> G. Forst.	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.		1					1	1								1	1
Verbenaceae	<i>Aloysia minthiosa</i> Moldenke									1								
Verbenaceae	<i>Junellia fasciculata</i> (Benth.) N. O'Leary & P. Peralta														1			
Verbenaceae	<i>Junellia clavata</i> (Ruiz & Pav.) N. O'Leary & Múlgura					1												
Verbenaceae	<i>Lantana scabiosiflora</i> Kunth		1			1								1				1
Verbenaceae	<i>Phyla canescens</i> (Kunth) Greene													1				
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene				1			1										1
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> Kunth							1										1
Verbenaceae	<i>Verbena</i> sp.					1												
Gymnospermae																		
Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.					1	1							1	1			
Magnoliidas																		
Piperaceae	<i>Peperomia crystallina</i> Ruiz & Pav.												1					
Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i> Kunth		1			1		1										
Piperaceae	<i>Peperomia umbilicata</i> Ruiz & Pav.									1							1	
Piperaceae	<i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav.					1		1					1					
Monocotiledóneas																		
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i> aff. <i>paupercula</i> Phil.						1											

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria lineatiflora</i> Ruiz & Pav.	1				1												1
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i> sp				1													
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea ovata</i> (Cav.) Mirb.								1									
Amaryllidaceae	<i>Ismene amancaes</i> (Ker Gawl.) Herb.			1				1	1									1
Amaryllidaceae	<i>Stenomesson coccineum</i> (Ruiz & Pav.) Herb.	1		1				1	1	1	1	1					1	1
Amaryllidaceae	<i>Stenomesson flavum</i> Herb.	1	1					1										
Amaryllidaceae	<i>Stenomesson</i> sp					1		1										
Araceae	<i>Gorgonidium vargasii</i> Bogner & Nicolson		1															
Asparagaceae	<i>Anthericum eccremorrhizum</i> Ruiz & Pav.	1	1			1		1	1	1	1		1	1				1
Asparagaceae	<i>Anthericum viruense</i> Ravenna					1												
Asparagaceae	<i>Oziroë biflora</i> (Ruiz & Pav.) Speta	1	1			1		1	1		1	1		1	1		1	1
Bromeliaceae	<i>Puya ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) L. B. Sm.	1	1			1		1		1								1
Bromeliaceae	<i>Tillandsia landbeckii</i> Phil.														1			
Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i> Meyen	1		1		1		1	1			1			1	1	1	1
Bromeliaceae	<i>Tillandsia marconae</i> W. Till & Vitek				1													
Bromeliaceae	<i>Tillandsia paleacea</i> C. Presl												1		1			
Bromeliaceae	<i>Tillandsia purpurea</i> Ruiz & Pav.		1			1						1		1	1			
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.														1			
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.														1			
Commelinaceae	<i>Commelina fasciculata</i> Ruiz & Pav.	1	1			1		1	1	1								1
Commelinaceae	<i>Commelina hispida</i> Ruiz & Pav.								1									
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schltdl.		1					1										
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.					1												
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.					1												
Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i> (L. f.) DC.					1		1	1									1
Orchidaceae	<i>Aa aff. weddelliana</i> (Rchb.f.) Schltr.						1											

Familia	Especie	MALANCHE	MANCHAY	MANGOMARCA	MARCONA	MONGÓN	MORRO QUEMADO	PACHACAMAC	PACTA	PATIVILCA	PAYET	PUQUIO	QUILMANÁ	RETAMAL	SAN FERNANDO	SAN LORENZO	SUPE	VILLA MARIA
Orchidaceae	<i>Pelexia matucanensis</i> (Kraenzl.) Schltr.					1												
Poaceae	<i>Agrostis koelerioides</i> É.Desv.												1					
Poaceae	<i>Avena sterilis</i> L.					1												
Poaceae	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf					1												
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl					1			1									
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.														1			
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.								1									
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene															1		
Poaceae	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link							1										
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.								1									
Poaceae	<i>Eragrostis attenuata</i> Hitchc.																	1
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link							1										1
Poaceae	<i>Eragrostis peruviana</i> (Jacq.) Trin.					1			1									
Poaceae	<i>Eriochloa pacifica</i> Mez												1					
Poaceae	<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.					1												
Poaceae	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench																	1
Poaceae	<i>Paspalum flavum</i> J. Presl												1					
Poaceae	<i>Paspalum penicillatum</i> Hook. f.				1			1	1									
Poaceae	<i>Paspalum pygmaeum</i> Hack.												1					
Poaceae	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.															1		
Poaceae	<i>Poa annua</i> L.									1			1					1
Poaceae	<i>Polypogon interruptus</i> Kunth					1												
Poaceae	<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.															1		
Poaceae	<i>Rostraria trachyantha</i> (Phil.) Tzvelev ex Soreng	1		1				1		1	1	1				1	1	1
Poaceae	<i>Vulpia australis</i> (Nees) C.H. Blom												1					
Poaceae	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmel.					1												

Anexo 4. Galería de fotografías



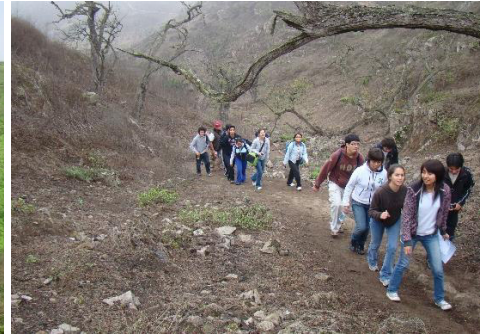
Loma de Supe



Loma de Supe



Loma de Lachay



Loma de Lachay



Loma de Iguanil



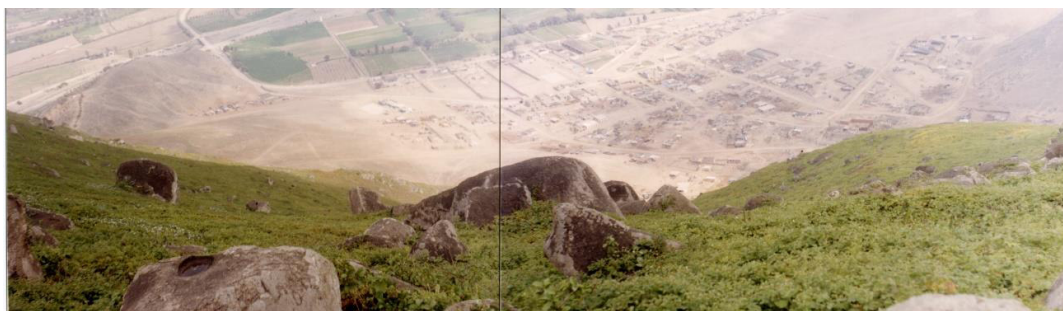
Loma de Carabaylo



Loma de Amancaes



Loma de Pachacamac



Lomas de Pachacamac



Loma Lúcumo



Loma Lúcumo



Loma Pacta



Loma de Pacta



Loma de Asia



Loma de Quilmaná



Loma de San Fernando



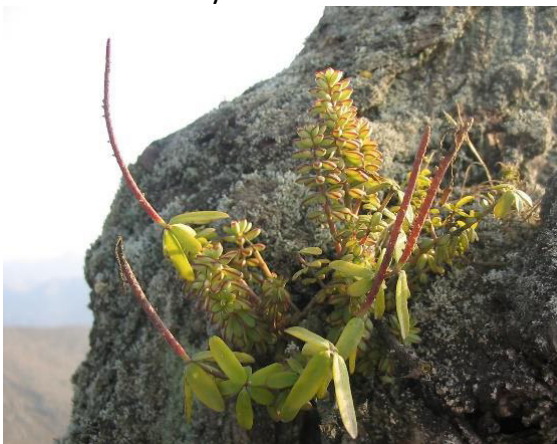
Lomas de Lachay



Lomas de Lachay durante el invierno



Lomas de Lachay durante el verano



Peperomia inaequalifolia, Piperaceae



Ismene amancaes, Amaryllidaceae



Stenomesson coccineum, Amaryllidaceae



Oziroë biflora, Asparagaceae



Aloe vera, Asphodelaceae



Tillandsia latifolia, Bromeliaceae



Valeriana chaerophylloides, Caprifoliaceae



Trixis cacalioides, Asteraceae



Trixis cacalioides, Asteraceae



Tiquilia ferreyrae, Boraginaceae



Vasconcellea candicans, Caricaceae



Vasconcellea candicans, Caricaceae



Cleistocactus acanthurus, Cactaceae



Cylindropuntia tunicata, Cactaceae



Haageocereus acranthus, Cactaceae



Haageocereus acranthus, Cactaceae



Haageocereus decumbens, Cactaceae



Loxanthocereus acanthurus Cactaceae



Alstroemeria lineatiflora, Alstroemeriaceae



Cistanthe paniculata, Montiaceae



Nasa urens, Loasaceae



Campo de *Nasa urens*, Loasaceae



Begonia geraniifolia, Begoniaceae



Begonia octopetala, Begoniaceae



Sicyos baderoa, Cucurbitaceae



Hoffmannseggia prostrata, Fabaceae



Vachellia macracantha, Fabaceae



Weberbauerella raimondiana, Fabaceae



Lantana scabiosiflora, Verbenaceae



Croton ruizianus, Euphorbiaceae



Palaua rhombifolia, Malvaceae



Cristaria multifida, Malvaceae, endémica



Urocarpidium peruvianum, Malvaceae



Argemone subfusiformis, Papaveraceae



Scutia spicata, Rhamnaceae



Sapindus saponaria, Sapindaceae



Acnistus arborescens, Solanaceae



Nicotiana glauca, Solanaceae



Nicotiana glauca, Solanaceae



Nicotiana paniculata, Solanaceae



Nolana pallida, Solanaceae, endémica



Nolana plicata, Solanaceae, endémica



Nolana humifusa, Solanaceae



Solanum edmonstonei, Solanaceae, endémica



Solanum montanum, Solanaceae



Solanum montanum, Solanaceae



Solanum peruvianum, Solanaceae



Solanum peruvianum, Solanaceae



Capa de nubes sobre la planicie costera



Cambio altitudinal de la vegetación en Lachay